



Tielaitos

Sirpa Korte
Raimo Rämö

Öljysorakokeilu Kamennogorskissa 1994



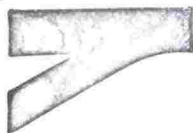
KaS 11/1994

Kouvola 1995

**Kaakkois-Suomen
tiepiiri**



08 TIEL/Kas



Tielaitos
Kirjasto

Doknro: 970403
Nidenro:

*Antti Sundström
Kortte*

Kaakkois-Suomen tiepiirin selvityksiä 11/1994

Sirpa Korte
Raimo Rämö

Öljysorakokeilu Kamennogorskissa 1994

Tielaitos
Kaakkois-Suomen tiepiiri

Kouvola 1995

TIEL KaS 11/1994
Kaakkois-Suomen tiepiiri
Kouvola

Taitto:
Marjatta Kossila
Kuvat:
Sirpa Korte
Raimo Rämö: Kansikuva ja
kuvat 16, 32, 42, 45, 46, 47 ja 48
Clas Nyberg: Kuvat 21 ja 22
Vladimir Mihailov: Kuva 40
Juri E. Nikolski: Kuva 43

Painatus:
Mediatulo, Korja

Tielaitos
Kaakkois-Suomen tiepiiri
Kauppiemiehenkatu 4
45100 KOUVOLA
Puh. vaihde (951) 7761

Sirpa Korte, Raimo Rämö: Öljysorakokeilu Kamennogorskissa 1994,
Kouvola 1995, Kaakkois-Suomen tiepiirin selvityksiä 11/1994, 55 sivua +
liitteet.

Asiasanat öljysora, lähialueyhteistyö

TIIVISTELMÄ

Öljysorakokeilu liittyy Suomen ja Venäjän väliseen lähialueyhteistyöhön. Koetie tehtiin Viipuri-Käkisalmi -tielle Kamennogorskiin 4.7. ja 14.8.1994 välisenä aikana. Koetien pituus on yhteensä noin viisi kilometriä.

Öljysoraa tehtiin neljästä eri sideaineesta - yhdestä suomalaisesta ja kolmesta venäläisestä. Tartukkeita käytettiin sekä suomalaisia että venäläisiä. Massat, yhteensä 5 535 tonnia, tehtiin kahdesta eri kiviaineslajitteesta venäläisten toivomuksen mukaisesti.

Öljysoramassa tehtiin Kaakkois-Suomen tiepiirin öljysora-asemalla. Massan siirron asemalta kasalle sekä sen levityksen hoitivat venäläiset omalla kalustollaan.

Päällystemassat onnistuivat pääosin tyydyttävästi, vaikka ongelmia ilmeni niin kiviaineksen, sideaineiden kuin tartukkeen suhteen. Ajo useasta eri murskaamosta aiheutti kiviaineksessa epähomogeenisuutta, ja koska venäläisten sideaineiden ja tartukkeen laatuominaisuuksia ei tunnettu, oli parhaan mahdollisen sideaine- ja tartukeprosentin määrittäminen vaikeaa. Sideaineiden lämmitysjärjestelyt aiheuttivat suuria vaikeuksia ja yksi venäläinen sideaine pilattiin väärän lämmitystavan seurauksena. Venäläisen tartukkeen pitkä sekoittumisaika yllätti kaikki osapuolet. Suomesta tuotu sideaine ja tartuke toimivat normaalisti.

Pohjatyöt ja päällyste onnistuivat melko hyvin, vaikka levityskaluston huono kunto vaikeuttikin ajoittain levitystä. Koeosuudet merkittiin selvästi koetieosuuden reunoille, joten eri massojen käyttäytymistä on helppo havainnoida ajan myötä. Koeosuudella olevan raskaan liikenteen suuri määrä asettaa öljysorapäällysteen erittäin kovalle rasitukselle. Pinnan kestävyys tulee esille vuoden 1995 aikana.

Koekohteen yhteydessä kokeiltiin öljysoran valmistusta paikallisella asfaltti-asemalla. Tuloksena voidaan todeta, ettei ko. vanha asfalttiasema sovellu öljysoran tekoon.

Työn koeluontoisuus huomioon ottaen työ onnistui erinomaisesti, sillä siinä tuli esille toimintoja, joita tulee välttää massaa valmistettaessa ja saatiin myös kokemusta siitä, miten tulee toimia onnistuneen öljysorapäällysteen aikaansaamiseksi.

ALKUSANAT

Kamennogorskissa kesällä 1994 tehty öljysorakokeilu on ensimmäinen kokonaisuudessaan Venäjällä toteutettu öljysorahanke. Tämän selvityksen tarkoituksena on yksityiskohtaisesti käydä läpi Kamennogorskin öljysorakokeiluun liittyneitä käytännön asioita ja työn aikana ilmenneitä ongelmia. Selvityksellä pyritään kertomaan suomalaisille alan asiantuntijoille Venäjällä tehtävien projektien luonteesta sekä venäjänkielisellä versiolla opastamaan naapurimaan asiantuntijoita työn valmistelussa ja toteutuksessa.

Selvityksen ovat kirjoittaneet tekn.yo Sirpa Korte ja konsultti Raimo Rämö, jotka olivat työmaalla johtamassa ja ohjaamassa koetyötä.

Kouvolassa joulukuussa 1994

Suunnittelupalvelut

Sisältö

| | | |
|---|---|----|
| 1 | JOHDANTO | 9 |
| 2 | ÖLJYSORAKOKEILU | 10 |
| | 2.1 Yleistä | 10 |
| | 2.2 Neuvottelut ja sopimus | 10 |
| 3 | TYÖKOHDE | 11 |
| | 3.1 Sijainti | 11 |
| | 3.2 Tierunko | 13 |
| 4 | ÖLJYSORAN TEKO KAMENNOGORSKISSA | 14 |
| | 4.1 Kalusto | 14 |
| | 4.2 Organisaatio | 14 |
| | 4.3 Öljysora-aseman paikka | 15 |
| | 4.4 Kiviaines | 15 |
| | 4.5 Sideaine | 20 |
| | 4.6 Tartuke | 22 |
| | 4.7 Massan valmistus | 27 |
| 5 | ÖLJYSORAN LEVITYS | 37 |
| | 5.1 Kalusto | 37 |
| | 5.2 Organisaatio | 37 |
| | 5.3 Levitys | 37 |
| 6 | ÖLJYSORAKOKEILU VANHALLA ASFALTTIASEMALLA | 50 |
| 7 | LOPPUSANAT | 54 |
| 8 | LIITTEET | 55 |

| KUVALUETTELO | Sivu |
|---|------|
| 1 Työkohteen sijainti, karttakuva 1 : 200 000 | 11 |
| 2 Työkohteen sijainti, karttakuva 1 : 100 000 | 12 |
| 3 Koetieosuuden alkamiskohta | 12 |
| 4 Tien rakennekerrokset | 13 |
| 5 Kiviaineksen lastausta | 16 |
| 6 Kiviaineksen sekoitusta pyöräkuormaajalla | 16 |
| 7 Kiviaineksen sisältämiä jääpaakkuja | 17 |
| 8 Kiviaineksen sisältämiä rautapaloja | 17 |
| 9 Karkea lajite 10-20 mm | 18 |
| 10 Hieno lajite 0-10 mm | 18 |
| 11 Kiviaineksen varastokasat | 19 |
| 12 Sideainevaunu | 21 |
| 13 Nesteen pikatesti | 23 |
| 14 Tartukeastioita | 25 |
| 15 Tartukkeen lisäys sideaineeseen | 25 |
| 16 MX-30 -öljysora-asema juuri paikalle tuotuna | 27 |
| 17 Lajitteet 0-10 mm ja 10-20 mm | 28 |
| 18 Työmaan ensimmäisiä öljysorakuormia | 28 |
| 19 Näytteenotto massasta V1 | 29 |
| 20 Myr-koe | 29 |
| 21 Ämpärikoe massasta V1 | 30 |
| 22 Työmaapalaveri | 30 |
| 23 Öljysora-asema | 31 |
| 24 Valmiit öljysorakasat | 31 |
| 25 Nikolski, Avanesova, Barinov | 32 |

| | | |
|----|--|----|
| 26 | Hudjakova, Räme, Avanesova | 32 |
| 27 | Koneiden ja massojen sijainti sorakuopalla | 35 |
| 28 | Ongelmakohta levityksessä | 39 |
| 29 | V1-massaa | 40 |
| 30 | V3-massan lastausta | 40 |
| 31 | Bitumiemulsion levitys asfaltille | 41 |
| 32 | Öljysoran levitystä työn alussa | 41 |
| 33 | Tiepohjan tiivistys kumipyöräjäyrällä | 42 |
| 34 | Tiepohjan kastelu | 42 |
| 35 | DRSU:n levitin D-150 | 43 |
| 36 | DRSU:n levitin DS-195 | 43 |
| 37 | Ongelmia pohjan tasaisuuden kanssa | 44 |
| 38 | Liian paksu massakerros tiellä | 44 |
| 39 | Tien kaltevuuden mittaus | 45 |
| 40 | Palaveri työmaalla | 45 |
| 41 | Koetieosuuden alku työn päätyttyä | 46 |
| 42 | Koetieosuuden loppu työn päätyttyä | 46 |
| 43 | Räme, Korte, Timoshenko | 47 |
| 44 | Öljysoramassojen levitysjärjestys | 49 |
| 45 | Asfalttiaseman kiviaineskasat | 51 |
| 46 | Asfalttiaseman ensimmäisiä kuormia | 52 |
| 47 | Asfalttiasema D-508 vuonna 1974 | 52 |
| 48 | Asfalttiaseman mittataulu | 53 |

TAULUKKOLUETTELO

| | | |
|---|-----------------|----|
| 1 | Myr-koetulokset | 24 |
|---|-----------------|----|

1 JOHDANTO

Öljysoran laajamittainen käyttö Suomessa sekä sen hyvät ominaisuudet — mm. muodonmuutoskyky ja päällysteen korjaamisen helppous — ovat kiinnittäneet huomion öljysoraan myös Venäjällä. Jotta Venäjällä saataisiin käytännön kokemusta öljysorasta, päätettiin toteuttaa yhteistyönä koetie, jolla kokeiltaisiin eri sideaineista tehtyjä öljysoramassoja.

Koekohteeksi valittiin osuus Viipuri-Käkisalmen -tiellä. Tie on merkitykseltään tärkeä, sillä se on tärkein yhdysside Viipurin ja Käkisalmen alueiden välillä. Sen liikennemäärät ovat kuitenkin melko pienet eivätkä tulle nousemaan yli tuhatton vielä muutamiin vuosiin, joten se sopii koekohteeksi. Yksi kriteeri koetieosuuden valinnalle koekohteeksi oli se, että tie on myös suomalaisille tärkeä mm. kasvaneen turistiliikenteen takia. Lisäksi se on lähellä Suomen rajaa, mikä luonnollisesti helpottaa käytännön yhteistyötä.

Koekohde sijaitsee Viipurin DRSU:n (tiepiiri) alueella. 65 % DRSU:n yleisistä teistä on päällystettyä kokonaispituuden ollessa noin 800 km. Tiepiirin teistä suurimmalla osalla (n. 70 %) liikennemäärä on alle 1000 hay, eli öljysorapäällyste on mitä parhain vaihtoehto tiestön saattamiseksi hyvään kuntoon.

Tärkeintä öljysorakokeilussa ei venäläisille ollut pelkästään öljysoran toimivuus sinällään, sillä se on todettu jo Suomen teillä, vaan ennen kaikkea omien raaka-aineiden käyttömahdollisuuksien tutkiminen öljysoran valmistuksessa.

2 ÖLJYSORAKOKEILU

2.1 Yleistä

Suomen ja Venäjän lähialueyhteistyötä tiealalla perustettiin elokuussa 1993 hoitamaan ns. tietyöryhmä, joka koostuu sekä suomalaisista että venäläisistä tiealan asiantuntijoista. Tietyöryhmän tärkein tehtävä on koordinoida tienrakennussektorin yhteistyötä ja vaihtaa tietoja tienrakennus- ja kunnossapitotoiminnasta kummassakin maassa. Näin osapuolet tuntevat paremmin toistensa ongelmia ja kykenevät löytämään niihin yhteisiä ratkaisuja.

Tietyöryhmän osapuolet sopivat yhdeksi konkreettisista yhteistyökohteista päällysteyhteistyön, jota varten syyskuussa 1993 perustettiin suomalais-venäläinen päällysteyhteistyöryhmä. Öljysora-asiat ovat olleet työryhmässä keskeisellä sijalla heti sen perustamisesta lähtien. Venäläiset ovat tehneet suomalaisten öljysoranormien pohjalta omat, suomalaista vaatimustasoa vastaavat norminsa sekä kääntäneet Raimo Rämeen Öljysora -kirjan venäjäksi. Myös öljysorakoetie on ollut työryhmän yhteistyösuunnitelmissa heti alusta alkaen.

2.2 Neuvottelut ja sopimus

Toukokuussa 1994 neuvoteltiin alustavasti öljysorakokeilun toteuttamisvaihtoehdoista ja niiden hinnoista. Venäläiset valitsivat vaihtoehdon, jossa suomalaiset tekevät öljysoramassan ja venäläiset levittävät sen. Sovittiin alustavasti, että valvontakustannukset menevät lähialueyhteistyörahoista eli ovat venäläiselle osapuolelle ilmaiset. Mukana neuvottelussa olivat Mihail N. Shokin, Juri E. Nikolski, Viktor A. Dosenko, Helge Toivikko, Lasse Nurhonen, Martti Toppi ja Sirpa Korte.

Kouvolassa 7.6.1994 käydyissä neuvotteluissa (Timo Heiskanen, Lasse Nurhonen, Helge Toivikko, Pekka Heikkilä, Juri E. Nikolski, Jevgeni N. Barinov, Aleksandr M. Timoshenko, Sirpa Korte) sovittiin pääpiirteittäin sopimusehdoista. Sovittiin, että suomalaiset tekevät Kamennogorskissa noin 5 500 tn öljysoramassaa omalla kalustollaan. Ajankohdaksi sovittiin heinäkuu 1994. Päätettiin, että venäläinen osapuoli hoitaa omalla kalustollaan massan kuljetuksen sekoitusasemalta kasalle sekä massan levityksen tielle.

Sovittiin, että öljysora tehdään kylmäsekoitteisena kahdesta lajitteesta. Päätettiin tehdä noin 1 000 tn massaa Nestein sideaineesta ja noin 4 500 tn venäläisistä sideaineista. Venäläisten sideaineiden kerrottiin tulevan Uhtasta Komin tasavallasta kolmena eri laatuna. Venäläiset lupasivat huolehtia siitä, että sideaineet ovat oikeassa käyttölämpötilassa työn alkaessa. Kuljetus rautatievaunuista öljysora-asemalle päätettiin hoitaa Neste Oy:n autolla.

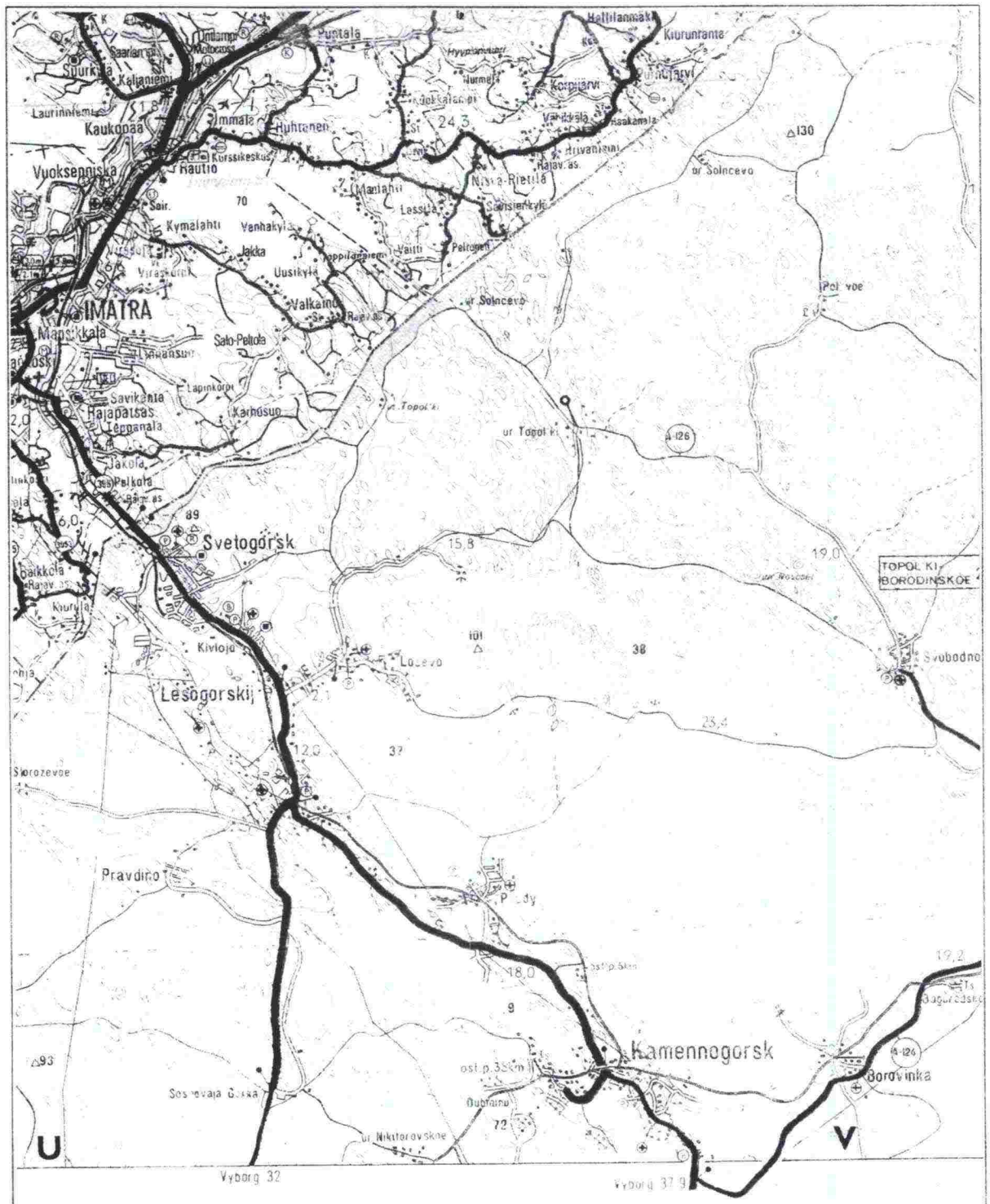
Asiantuntija-apu luvattiin ilmaiseksi.

Sopimus Kaakkois-Suomen tiepiirin ja Viipurin DRSU:n välille allekirjoitettiin 8.7.1994 (liite 1).

3 TYÖKOHDDE

3.1 Sijainti

Öljysorakoetie tehtiin Viipuri-Käkisalmi -väliselle tielle Kamennogorskin (ent. Antrea) Borovinkan (ent. Koljola) kylän kohdalle. Kamennogorsk sijaitsee noin 40 km Imatran kaakkoispuolella ja noin 40 km Viipurin pohjoispuolella.



Kuva 1. Yleiskartta 1 : 200 000.



Kuva 2. Koetien sijainti. Kartta 1 : 100 000.



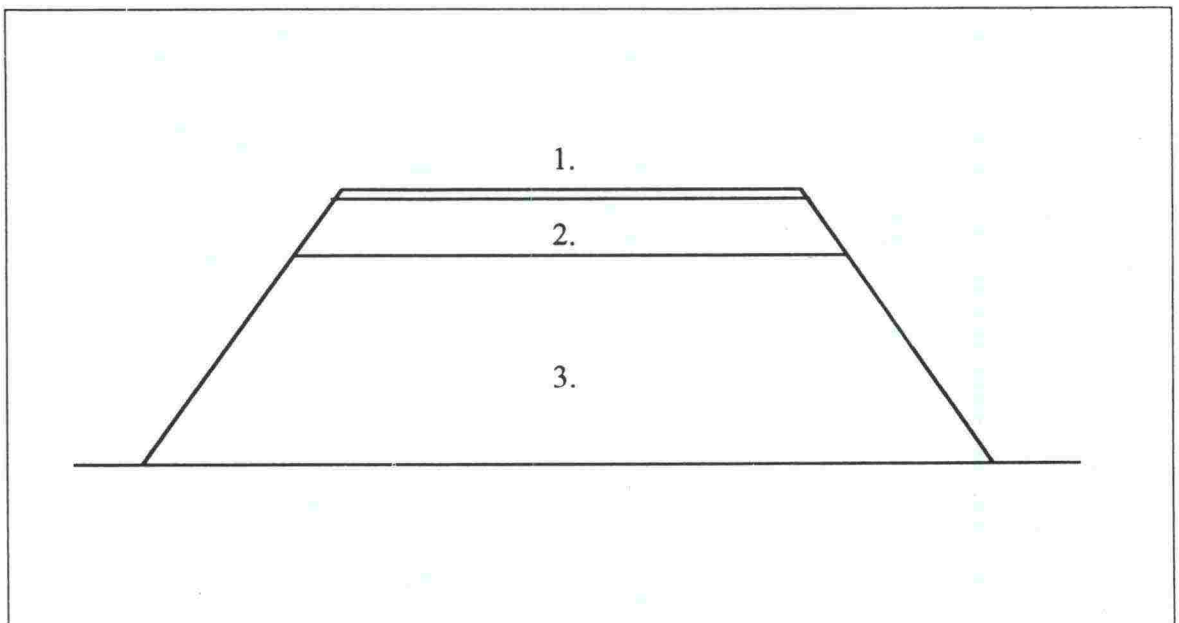
Kuva 3. Koetieosuuden alkamiskohta.

3.2 Tierunko

Tie on vanhaa suomalaista perua. Sen rakennetta (seitsemän kilometrin osalta) on parannettu vuodesta 1986 lähtien. Tietä on levennetty ja siihen on rakennettu tarvittavat rummut ja pengerrykset. Tien suuntausta on paikoittain parannettu.

Tien leveys on 10 m, josta päällysteen leveys 7 m. Liikennemäärä tiellä on 400-500 autoa/vrk. Raskaan liikenteen osuus liikennemäärästä on peräti 75 %, sillä Borovinka-Käkisalmi tiellä on useita teollisuus- ja rakennusyriytyksiä sekä suuri sovhoositila.

Koetieosuuden pituus on noin viisi kilometriä.



Kuva 4. Viipuri-Käkisalmi tie, paaluväli 41-48 km. Rakennekerrokset.

1. Öljysora, 5 cm.

2. Murskepohja, 24 cm. Raekoko 20-40 mm.

3. Työkerros, n. 100 cm. Luonnon soraa/soramoreenia.

Murskepohjan päälle levitettiin ohuehko kerros hienoa ainesta pohjan tasoittamiseksi öljysoran levitystä varten.

4 ÖLJYSORAN TEKOKAMENNOGORSKISSA

4.1 Kalusto

Öljysoran tekkoa varten kuljetettiin Suomesta seuraava laitteisto:

- Sekoitusasema MX-30 vm -91
- Sideainesäiliö KSBT-30-45 vm -91
- Agregaativaunu
- Laboratoriovaunu vm -86
- Pyöräkuormaaja Fiatallis FR20A vm -86
- Kuorma-auto SISU R-142 DET vm -82

Nesteen sideaineen kuljetuksen Suomesta sekä venäläisen sideaineen siirrot Kamennogorskissa hoiti Neste Oy / Olavi Patova (Olavi Patova, Ossi Haili):

- Säiliöauto Scania vm -90
 - Perävaunu Euro-tankki vm -91.
- Tilavuus yhteensä n. 40 tn.

Massan siirrossa käytettiin kolmea venäläistä kuorma-autoa. Autot olivat Kamaz -merkkisiä ja niiden lavan tilavuus oli 6 m³ ja 10 tn. Murskaamalla kiviainekset lastattiin autoihin kaivinkoneella. Kuopalla työskenteli kaksi puskutraktoria T-330 (vm-89, paino 54 000 kg, teho 242,8 kWh) ja DT-75 (vm-84, 6 850 kg, 58,8 kWh).

4.2 Organisaatio

Koko projektin johtaja oli Viipurin DRSU:n päällikkö Aleksander Mihailovits Timoshenko. Organisatorisia asioita hoiti DRSU:n pääinsinööri Valentin Stepanovits Isakov.

Leningradin alueen tiekomitean teknis-kokeellisen osaston johtaja Juri Jevgenevits Nikolski ja tienrakennus- ja korjausosaston johtaja Jevgeni Nikolajevits Barinov olivat työmaalla tutkimus- ja tarkkailutehtävissä. Venäjän tieteellisestä kemian tutkimuskeskuksesta Pietarista oli edustajana tutkija Hanna Mejerovna Avanesova tartukeasiantuntijana ja Pietarin valtiollisesta teknillisestä korkeakoulusta tutkija Tatjana Sergejevna Hudjakova sideaine-asiantuntijana.

Konsultoivana asiantuntijana oli insinööri Raimo Rämö. Tekn.yo Sirpa Korte toimi tutkimus- ja tulkkaustehtävissä.

Neste Oy:n edustajina työhön osallistuivat DI Martti Leinonen ja DI Clas Nyberg.

Massaa olivat tekemässä rkm Timo Luhtaniemi, konemiehet Pasi Häyhä ja Jari Valsi, pyöräkuormaajan kuljettaja Petri Nissinen ja laborantti Anneli Sundström.

Lisäksi työssä olivat venäläiset autonkuljettajat työnjohtajineen.

4.3 Öljysora-aseman paikka

Öljysora-asema sijoitettiin Kamennogorskissa Borovinkan kylään sora-kuoppaan. Paikka oli erittäin hyvä ja kuopan pohja tasattu sopivaksi, sillä asema sijaitsi noin puolen kilometrin päässä Borovinkan murskaamosta, jonka luo venäläiset sideaineet tuotiin rautatievaunuissa, ja myöskin hyvin lähellä suunniteltua koetieosuutta. Lisäksi kuopan pohja oli tasattu sopivaksi öljysora-asemaa varten.

4.4 Kiviaines

Päällyste tehtiin kahdesta lajitteesta; 0-10 mm ja 10-20 mm. Molemmista lajitteista oli otettu näytteet 15.6.1994 (liite 2). Murskaus oli tehty vuosina 1993 ja 1994. Tutkittu kiviaines on laatuluokka-arvion mukaan 1C. Kamennogorskin alueen kiviaines vaikutti laadullisesti niin hyvältä, että massa olisi kannattanut tehdä yhdestä lajitteesta.

Lajitteiden ajo sekoituspaikalle alkoi vähän ennen massan teon alkua. Alussa ongelmia aiheuttivat kiviaineksen sisältämät jääpaakut. Lisäksi lajitteet olivat murskauspaikoilla korkeissa varastokasoissa, joten materiaalin lajittumisvaara oli erittäin suuri. Varastointipaikka sekoitusasemalla oli hyvä.

Massan teon alkuvaiheessa tehdyt kiviainestutkimukset osoittivat, että hienoa-aines (0-10 mm) oli ennakkotietoja hienompaa - sen rakeisuus oli 0-6 mm. Ennakkotutkimuksissa 0,074 mm:n läpäisyprosentti oli 9,2, mutta työnaikaisissa tutkimuksissa 14,8 ja 12,6. Ennakkosuhteitusta 50/50 jouduttiin muuttamaan ensin 45/55:ksi ja lopuksi 40/60:ksi.

Kiviainesta tuotiin koko työn ajan. Karkeaa kiviainesta jouduttiin tuomaan kolmesta eri paikasta ja kolmea eri rakeisuutta, joten raekoostumus (liite 3) vaihteli, mikä aiheutti vaikeuksia tasalaatuisen massan saannille. Karkeaa kiviainesta sekoitettiin työmaalla pyöräkuormaajalla, jotta sen laatu olisi ollut tasaisempi.

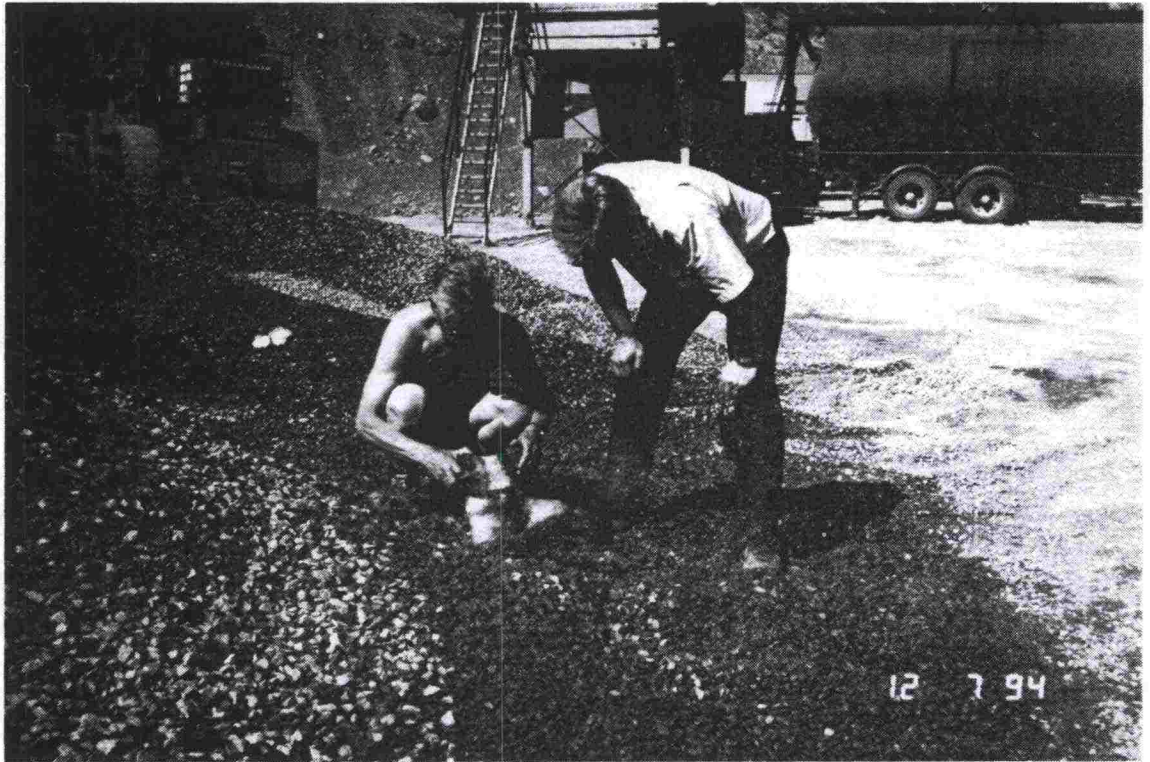
Koekohde onnistui kiviaineksen osalta kohtalaisesti. Massan rakeisuuskäyrä saatiin ongelmista huolimatta kokonaisuudessaan hyvän muotoiseksi ja hajonnaltaan pieneksi. Huolellinen ennakkosuunnittelu takaa tulevaisuudessa kiviainekseen liittyneiden ongelmien korjaantumisen ilman lisäkustannuksia.



Kuva 5. Hienon aineksen lastausta Borovinkassa.



Kuva 6. Karkea kiviaines sekoitettiin pyöräkuormaajalla.



Kuva 7. Molemmat materiaalit sisälsivät kahtena ensimmäisenä päivänä runsaasti jääpaakkuja. Kuvassa Raimo Rämö ja Clas Nyberg.



Kuva 8. Kiviainesten seasta löytyi useita rautapaloja, esim. telalappu sekä puupaloja. Vieraat esineet ovat erittäin vaarallisia joutuessaan varsin avonaiseen sekoittajaan.



Kuva 9. Raimo Räme ja Valentin Stepanovits Isakov tutkimassa karkeaa 10-20 mm lajitetta.



Kuva 10. Hienon lajitteen todellinen raekoko oli huomattavasti tarkoitettua (0-10 mm) pienempi.



Kuva 11. Karkean materiaalin lajittumisvaara on suuri korkeissa varastokasoissa.

KIVIAINEKSIA KOSKEVIA OHJEITA

Kiviaineksen ennakkokokeet tulee tehdä hyvissä ajoin ennen massan teon aloittamista. Näin varmistutaan siitä, että ko. kiviaineksesta voidaan valmistaa halutunlaista massaa.

Tarvittavan kiviaineksen tulee olla sekoituspaikalla hyvissä ajoin.

Kiviaineksen tulee olla tasalaatuista ja täyttää sille asetetut laatuvaatimukset.

Kiviaineksen puhtauteen jään ja vieraiden esineiden suhteen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Murskausvaiheessa tulee olla mahdollisuus tarvittaessa vähentää hienoaineksen määrää. 0,074 mm seulan läpäisyyn tulee ehdottomasti olla alle 6 % ja mieluummin alle 4 %.

Kiviaines tulee aina varastoida siten, ettei lajittumisvaaraa ole ("portaait"). Kasan maksimikorkeus on 3-4 m.

Jos lähtömateriaalin 0,074 mm seulan läpäisyprosentti on pieni (<6 %), olisi syytä käyttää vain yhtä kiviainesta (lajitetta 0-20 mm).

Silloin, kun on kysymyksessä ongelmakiviaines (esimerkiksi paljon hienoa ainesta), on syytä käyttää kahta lajitetta.

Jos lähtömateriaalin 0,074 mm seulan läpäisyprosentti on suuri, tulisi hieno-aineksen ominaispinta-ala tutkia ja varmistaa, ettei se ole yli 4 000 m²/kg.

Tutkimuksin todettiin rakeisuuskäyrien keskiarvon olevan hyvän muotoinen, mutta 0,074 mm:n ja 4 mm:n välillä liian ylhäällä.

4.5 Sideaine

Kokeiltavat sideaineet ostettiin Uhtasta Komin tasavallasta Bitran Osakeyhtiöltä. Leningradin alueen tiekomitea tilasi 150 tn (+/- 10 %) sideainetta kolmena eri laatuna, joista käytetään jatkossa nimityksiä V1, V2 ja V3.

Venäläisiä sideaineita käytettiin massan valmistuksessa seuraavat määrät:

| | |
|------------------|-----------|
| Sideaine 1 (V1): | 65 071 kg |
| Sideaine 2 (V2): | 62 652 kg |
| Sideaine 3 (V3): | 30 848 kg |

Lisäksi vertailusideaineena käytettiin:

| | |
|-----------------|------------|
| Neste Oy:n BÖ2: | 37 473 kg. |
|-----------------|------------|

Massojen sideainepitoisuudet vaihtelivat rakeisuuskäyrän mukaan ollen 3,5-3,8 %.

Vertailusideaine kuljetettiin autolla Naantalin jalostamolta 1,3 %:n tartu-kepitoisuudella. Sideaineen lämpötila sekoitusasemalle saapuessa oli + 84 °C.

Kokeiltavat sideaineet toimitettiin junavaunuissa sekoitusaseman välittömään läheisyyteen Borovinkaan, josta ne siirrettiin sekoitusasemalle Neste Oy:n autolla. Sideaineiden lömpätilat junavaunuissa Borovinkassa olivat 32-34 °C.

Tietoja venäläisistä sideaineista ei saatu pyynnöistä huolimatta, joten oikean sideaineprosentin määrittäminen oli vaikeaa.

Sideaineen lämmitys tapahtui vesihöyryllä vaunujen puolipohjavaippaan. Menetelmä oli erittäin hidas. Vaunu 1:n osalta vaippalämmitys nosti sideaineen lämmön noin 55 asteeseen, minkä jälkeen venäläiset ohjasivat höyryn suoraan sideaineeseen, jolloin tähän pääsi sekoittumaan vettä. C. Nybergin (Neste Oy) ilmoituksen mukaan haihtuminen koesideainemäärästä kenttälaboratoriokokeessa oli noin 10 %. Laboratoriotutkimusten (Neste ja VTT, liitteet 4 ja 5) mukaan vesipitoisuus oli noin 4 %. Näin ollen V1 -sideaineen laatuominaisuudet eivät massan teon alkaessa olleet alkuperäisen tavoitteen mukaiset.

Vaunujen 2 ja 3 sideaine lämmitettiin vaunuissa vaippalämmityksellä 50-70 °C:n lämpöön. Loppulämmitys tapahtui sekoitusasemalla. Sekoitustempotilat olivat 82-94 °C.

V1 -sideaine aiheutti konemiesten ilmoituksen mukaan koneaseman putkis-
tossa lievää tukkeutumista.



Kuva 12. Venäläiset sideaineet tuotiin Uhtasta rautatievaunuilla. Clas Nyberg ja Olavi Patova tutkimassa sideainetta.

SIDEAINETTA KOSKEVIA OHJEITA

Sideaineella on erittäin suuri merkitys päällysteen onnistumiselle ja sen merkitys korostuu päällysteen iän lisääntyessä. Jos päällystemassaa käytetään uudelleen, sideaineen merkitys entisestäänkin kasvaa. Laatutietojen tulisi olla käytettävissä työn alkaessa.

Sideaineen kuljetus tulee järjestää siten, että materiaali on sekoituspaikalla käytettävissä heti (sideaine on oikeassa sekoituslämpötilassa).

Höyryä ei saa syöttää suoraan sideaineeseen. Vaunu 1:n "sisäinen" höyrylämmitys suoraan noin 50 °C lämpimään sideaineeseen, jolloin sideaineeseen tuli ylimääräistä vettä, on epävarmuustekijä, joka ei missään tapauksessa paranna sideaineen laatua. Lämmitystoimenpide aiheutti massassa sideaine-prosentin selvää alenemista.

Sideaineen lämmitysmenetelmää olisi syytä kehittää, sillä työmaalla käytössä ollut lämmitysmenetelmä (höyry) on erittäin hidas.

Päällystemassan onnistumisen kannalta sideaine on huomattavasti suurempi riskitekijä kuin kiviaines. Sideaine 1:n lämmitys oli haittatekijä päällystemassalle (kosteus).

VTT:n ja Neste Oy:n tutkimusten mukaan (liitteet 4 ja 5):

1. V1 -sideaineessa on ollut runsaasti vettä, mikä näkyy molemmissa tutkimustuloksissa.
2. Sideaineet V1 ja V2 ovat viskositeetti 60°C:n osalta suomalaisten normien sallimissa rajoissa, tosin hieman lähempänä niiden ylärajaa. Tällä perusteella massan muokattavuus ja uudelleenkäyttö ei ole niin helppoa kuin jos viskosi-teetti olisi lähempänä 350 mm²/s.
3. V2 -sideaineen jakotislaustulos 360°C:ssa on 9.1 til-%, mikä osoittaa, että sideaineessa on raskaita liuottimia varsin runsaasti. Haihtuminen tapahtunee näin ollen hyvin hitaasti, ja päällyste stabiloituu normaalia pitemmän ajan kuluessa.
4. V3 -sideaine on viskositeetti 60°C:n kohdalla yli 40 yksikköä normivaatimuksen yläpuolella molemmissa tutkimustuloksissa. Näin ollen massa tällä sideaineella tehtynä on tavallista kovempaa ja jäykempää eli muokattavuudeltaan jonkin verran heikompaa kuin sideaineista V1 ja V2 tehdyt massat.
5. Tislausjäännöksen viskositeetin osalta tulokset ovat hyvät.
6. Vesihöyry häiritsee leimahduspisteen määrittystä, sillä sen takia hajonta on varsin suuri.
7. Nesteen tutkimusanalyysissä esitetyt tulokset (tiheys 15°C:ssa; BÖ2: 979,0 kg/m³, venäläiset sideaineet: n.964 kg/m³) osoittavat, että venäläiset sideaineet on tehty eri raaka-aineista kuin BÖ2 -sideaine. Tältä pohjalta Nesteen pikatestit eivät välttämättä toimi ko. sideaineilla.

Kokonaisuutena voidaan todeta, että käytössä olleet venäläiset sideaineet toimivat kohtalaisen hyvin. Ko. vaihtoehdoista on helposti kehitettävissä öljysorapäällysteelle sopiva sideaine, jonka viskositeetti 60°C:ssa on 350-400 mm²/s ja jakotislauksessa tisleitten määrä 360°C:ssa alle kahdeksan tilavuusprosenttia.

4.6 Tartuke

Ns. suomalaiseen eli Suomessa käytettyyn sideaineeseen oli lisätty tartuke valmiiksi Naantalın jalostamolla. Tartuketta tuotiin lisäksi tynnyrissä noin 500 kg V3 -sideainetta varten. Venäläistä tartuketta tuotiin 25 kg:n astioihin pakattuna 1 500 kg. Venäläinen tartuke oli jähmeää ja väriltään ruskeaa.

Neljästä erilaisesta venäläisestä tartukkeesta on tehty tartuketestit (liite 6) Neste Oy:n laboratoriossa. Öljysoratyössä käytetty tartuke on testeissä kuvattu numerolla 3 ja vertailukohtana on ollut Suomessa käytetty tartuke "8020". Testitulosten perusteella kokeillut tartukkeet eivät täytä Suomessa tarttuvuudelle asetettuja vaatimuksia.

Öljysorakokeilussa käytetyn kokeilutartukkeen laadusta ei ollut käytettävissä riittäviä tietoja. Sulamisajasta, sekoitusajasta ja sekoituslämpötilasta ei saatu tietoja työtä varten.

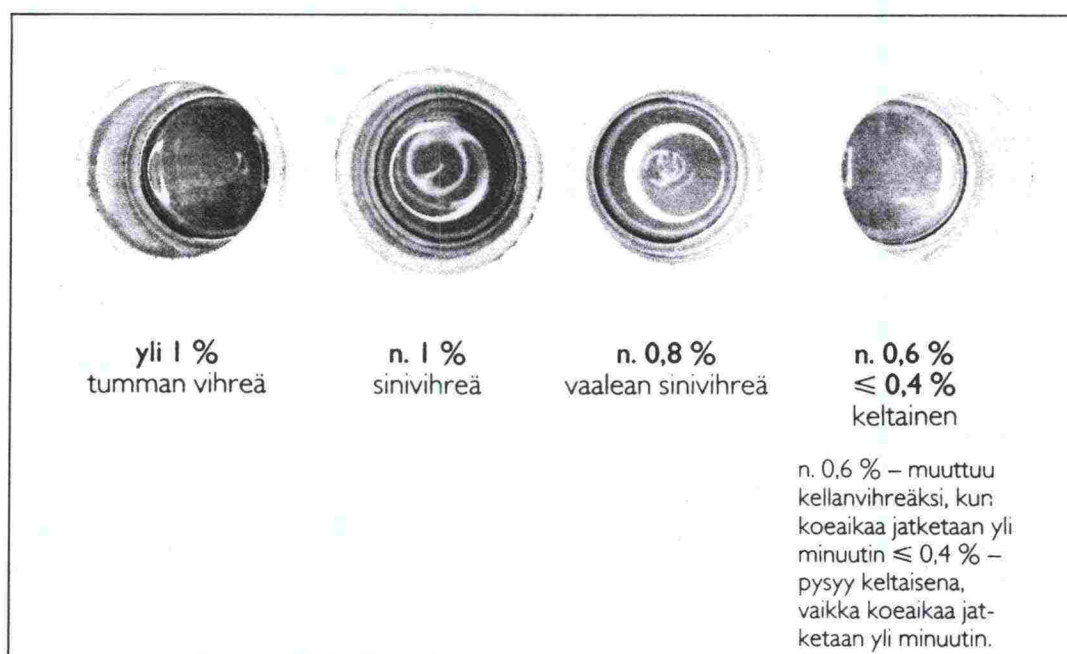
Vaunun 1 sideainetta varten tartuke lämmitettiin vesihauteella ja laitettiin venäläisten toimesta kuljetusauton säiliöön (sideaineen lämpötila noin 70 °C), mistä tartukkeellinen sideaine siirrettiin aseman säiliön puoliskoihin oikeassa suhteessa. Tartukkeen lisääminen kuljetusauton säiliöön todettiin myöhemmin epäonnistuneeksi ratkaisuksi, koska tartuke ei ehtinyt lyhyellä siirtomatalla sekoittua sideaineeseen ja täten tartukkeen jakaminen tasaisesti sideainesäiliön puoliskoihin epäonnistui täysin.

Vaunujen 2 ja 3 osalta tartukelisyys tehtiin suoraan sekoitusaseman säiliöihin sideaineeseen, jonka lämpötila oli 70-75 °C, paitsi 15.7., jolloin se lisättiin 85-90 -asteiseen sideaineeseen. Tartuke lisättiin sideaineeseen kylmänä.

Tartukkeen toimivuutta tutkittiin ns. Nesteen pikatestillä (kuva 13). Testi toimi kokeiltavalla tartukkeella hieman hitaammin kuin Nesteen käyttämällä tartukkeella ja antoi tartukepitoisuudeksi keskimäärin 0,6 % (kun vaatimus V1 -massalla oli 0,8 %). C. Nyberg ilmoitti, että testi on suunniteltu nimenomaan Nesteen tieöljyä ja amiinipohjaisia tartukkeita varten, joten toimivuus muiden aineiden kanssa on epävarmaa.

Sideaineen lämpötilan nosto ja sekoitusajan pidennys paransivat jossain määrin testituloksia. Ylimääräinen tutkimusastian kääntäminen tummensi väriä, ja tulos 13 tunnin sekoituksen jälkeen oli sinertävä. Työn aikana otetut ämpärikokeet osoittivat sekoitusajan pidentymisen vaikuttavan myönteisesti tarttuvuuteen. Myr-kokeiden tulokset olivan saman suuntaisia.

Tartukkeen sekoitusta jatkettiin enimmillään 16 h.



Kuva 13. Erihausten tartukepitoisuuksien antamat värit Nesteen pikatestissä.

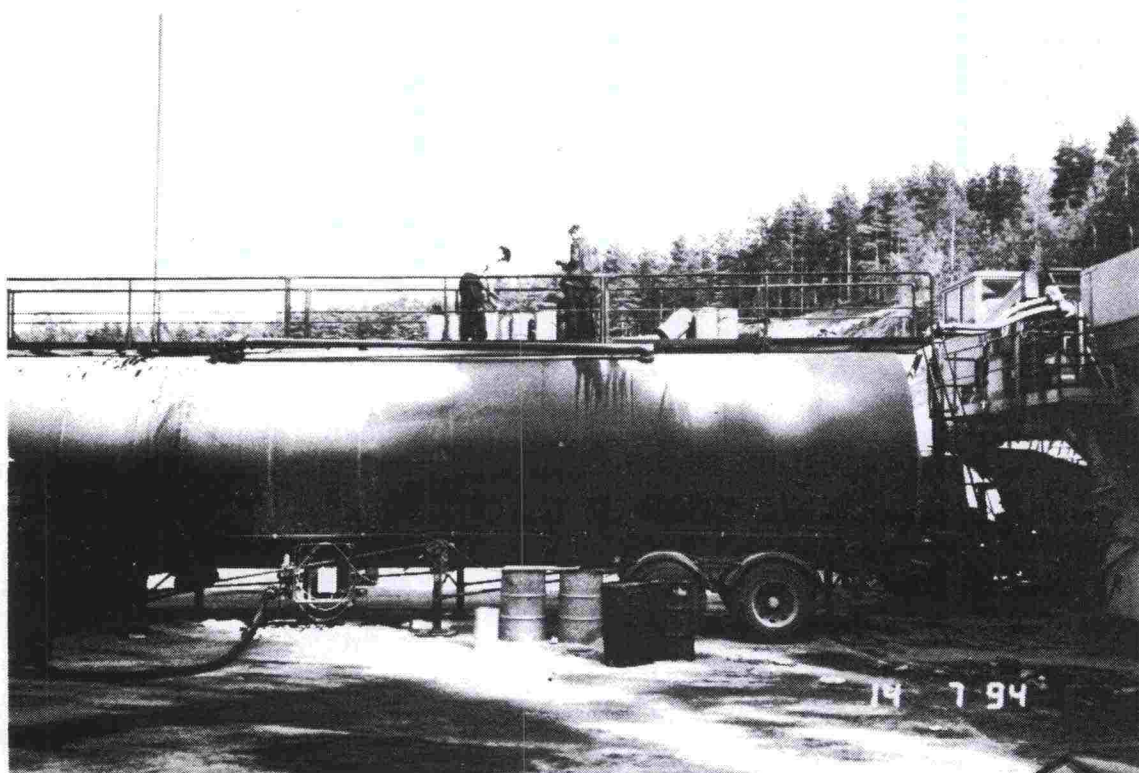
Kun suomesta tuotu tartuke lisättiin V3 -sideaineeseen 72°C:n lämmössä ja sekoitettiin 1,5-2 h, oli pikatestin väri vihreä. Seuraavana aamuna Myr-koe antoi arvon 0,4. Tämän perusteella on oletettavissa, että V3:sta tehty massa tulee toimimaan tiellä odotusten mukaisesti.

Taulukko 1. Massan teon aikana tehdyt Myr-kokeet.

| Pvm | Klo | Sideaine | Myr-arvo |
|-------|-------|------------------------------------|----------|
| 12.7. | | Neste | 0,4 |
| 13.7. | 8.51 | V1 + ven.tartuke, "musta massa" | 25,4 |
| " | 10.40 | V1 + ven.tartuke, "musta massa" | 27,3 |
| " | 15.50 | V1 + ven.tartuke | 6,6 |
| " | 20.00 | V1 + 0,5 % tartuke- lisäys | 2,4 |
| 14.7. | 15.36 | V2 + ven. tartuke | 5,2 |
| 15.7. | 7.00 | " 3,2 | |
| " | 9.04 | " 1,1 | |
| " | 16.00 | " 3,9 | |
| 16.7. | 5.30 | V3 + suom. tartuke | 0,2 |



Kuva 14. Venäläinen tartuke oli ruskeaa ja jähmeää.



Kuva 15. Tartuke lisättiin sideaineisiin V2 ja V3 kylmänä.

TARTUKKEITA KOSKEVIA HUOMAUTUKSIA

Kokeiltavasta tartukkeesta ei ollut käytettävissä laatutietoja, joten tartukkeen käyttäytyminen kenttäolosuhteissa oli epäselvää ja tartukeprosentin määrittely vaikeaa.

Tartukeastiat (25 kg) olivat vaikeat tyhjentää sideainesäiliöihin.

Tartukesäiliöiden sisältö ei ollut tasalaatuista (2 astiaa kirkasta nestettä, astia kellertävää nestettä).

Kokeiltava tartuke ei toiminut totutun (Suomessa käytettävien tartukkeiden) mukaisesti. Työn aikana todettiin, että tartuke on erittäin hidassekoitteista. Levitystyön aikana tarttuvuutta on syytä seurata.

Tartukkeen lisäys tulee tehdä siten, että tiedetään tarkalleen, mihin sideainemäärään ko. tartuke on aikomus sekoittaa. Borovinkassa auton kuljetussäiliöön laitettu tartuke ei sekoittunut oletetulla tavalla, joten osassa V1-massaa tartukemäärä on hyvin pieni.

On varauduttava muuttamaan tartukeprosenttia kiviaineksen ominaisuuksien, kosteuden ym. tekijöiden sitä edellyttäessä.

V1 -sideaineesta tehty massa epäonnistui, sillä tartukepitoisuus oli liian alhainen ja toisaalta sideaineessa oli runsaasti vettä.

Mikäli kokeillun venäläisen tartukkeen sekoittumisaika ei lyhene, se ei ole kelpoista ös-massan tekoon.

Tarttuvuuskokeita olisi pitänyt tehdä enemmän ennen koetyön käynnistymistä, jolloin tulokset olisivat olleet käytettävissä työn alkaessa.

Koekohteen onnistuminen on pääasiassa riippuvainen massan tartuntaominaisuuksista. Tähän vaikuttaa lähinnä tartukkeen toimivuus sideaineen ja kiviaineksen liittämisenä toisiinsa. Keskiviikkona 13.7.94 tehdyt massat ovat riskialteimpia. Tässä yhteydessä tartukemäärään liittyviä kokeita olisi pitänyt tehdä enemmän ja näin hakea tartukemäärälle ala- ja ylärajat.

Tartukenäyte (tartuke nro 3) tutkittiin VTT:llä (liite 6). Tutkimustuloksista voidaan todeta, että rajapintajännitys oli 1%:n tartukepitoisuudella 18,5 mN/m. Hallbergin kokeessa tartuntavoimaksi saatiin 17,4 mN/m. Suomessa amiinipohjaisille tartukkeille pidetään vaatimusten alarajoina rajapintajännitykselle 15 mN/m ja tartuntavoimalle 17 mN/m. Venäläisen tartukkeen pohjaa ei ole tiedossa, mutta hajun perusteella se ei ole amiinipohjainen.

Kokonaisuutena voidaan todeta, että käytössä olleet venäläiset tartukkeet toimivat tyydyttävästi. Tarttuvuus saavutettiin, mutta varsin pitkän ajan kuluttua. Se, miten tartuke toimii jatkossa on syytä selvittää tieltä otettavien näytteiden avulla. Tietämättömyys tartukkeen ominaisuuksista vaikeuttaa tältä osin lausunnon antamista.

4.7 Massan valmistus

Öljysoramassa valmistettiin 12.-16.7.1994.

Kokonaisuutena ajatellen massan valmistus onnistui hyvin. Käytössä oli yksi maailman parhaista sekoitusasemista, aseman paikka oli hyvä ja sää massan teon ajan erinomainen. Työajan suhteen venäläiset olivat joustavia ja työ voitiin toteuttaa niin tehokkaasti kuin se olosuhteet huomioon ottaen oli mahdollista.

Lähtömateriaalien saanti onnistui lopulta kohtalaisesti. Jossain määrin harmia aiheuttivat kiviaineksen saantihäiriöt sekä sideaineen aikaavievä lämmitys ja tartukkeiden pitkä sekoitusaika. Kiviaineksessa olevat jääpaakut ja puu- sekä rautapalat aiheuttivat ylimääräistä huolta. Edellä mainitut ongelmat ovat kuitenkin helposti korjattavissa seuraavissa töissä, sillä parempi suunnittelu tuo kaikkiin kohtiin oikean ratkaisun.

Öljysoramassat tehtiin kasalle, joten niiden tarttuvuusominaisuudet ja peittoaste olivat levitettäessä paremmat kuin jos ne olisi levitetty sekoittajasta suoraan tielle.



Kuva 16. MX-30 -öljysora-asema oli käyttökunnossa kolme tuntia kuopalle tulon jälkeen.



Kuva 17. Massa tehtiin kahdesta lajitteesta: 0-10 mm ja 10-20 mm.



Kuva 18. Valmiin massan kuljetus hoidettiin venäläisellä kalustolla. Kuvassa työmaan ensimmäisiä kuormia. Ensimmäisenä tehtiin massa "Neste".



Kuvat 19 ja 20. Laborantti Anneli Sundström ottamassa massanäytettä ja teke-
mässä Myr-koetta. Massan teon aikana
tehtiin valtava määrä kokeita.

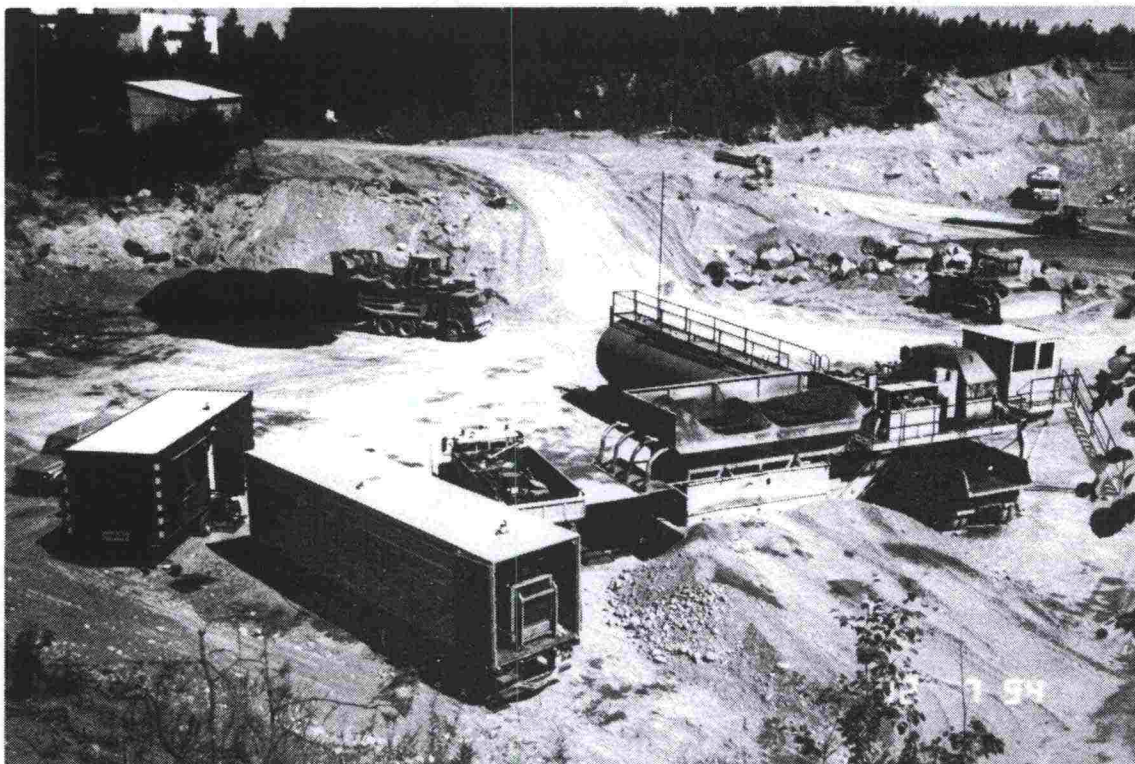




Kuva 21. Ämpärikoe mas-
sasta V1. Tarttuvuutta ei ole
lainkaan.



Kuva 22. Yksi monista työmaapalavereista. Mukana Timo Heiskanen, Sirpa Korte, Juri E. Nikolski ja Valentin S. Isakov.



Kuva 23. Öljysora-asema.



Kuva 24. Valmiit öljysorakasat. Vasemmalla Neste, edessä keskellä V1 (huomaa "musta massa"), oikealla V3 ja takana keskellä V2.



Kuva 25. Venäläisiä öljysora-asiantuntijoita: Juri E. Nikolski, Hanna M. Avanesova ja Jevgeni N. Barinov.



Kuva 26. Tatjana S. Hudjakova, Raimo Räme ja Hanna M. Avanesova. Taustalla massaa V2.

MASSAN VALMISTUSTA KOSKEVIA OHJEITA

Kiviaines ei saa sisältää kameja eikä jäätä, sillä ne tukkivat kylmäsyöttösiilot ja jäästä tulee ylimääräistä paikallista kosteutta, joka kerää sideainetta. Tämä näkyy myöhemmin tien pinnassa sideaineläiskinä.

Kiviaines ei saa sisältää puupaloja eikä rautaesineitä, ettei sekoitusasema rikkoudu.

Tartukkeen lisäys kuumaan sideaineeseen kiinteinä paloina on hankalaa ja vaarallista. Tartuke olisi hyvä sekoittaa sideaineeseen jo jalostamalla, jolloin tartuke sekoittuisi aina hyvin. Tätä tukee se, että massan teon yhteydessä todettiin venäläisen tartukkeen sekoittuvan erittäin hitaasti. Työn toteutuksessa ei ole mahdollista kuluttaa sekoittamiseen pitkiä aikoja, jos halutaan taloudellisesti edullinen lopputulos.

Jos tartuke lisätään sideaineeseen vasta sekoituspaikalla, tulisi tartukkeen olla nestemäistä, jolloin sen lisääminen olisi helpompaa ja se myös sekoittuisi paremmin.

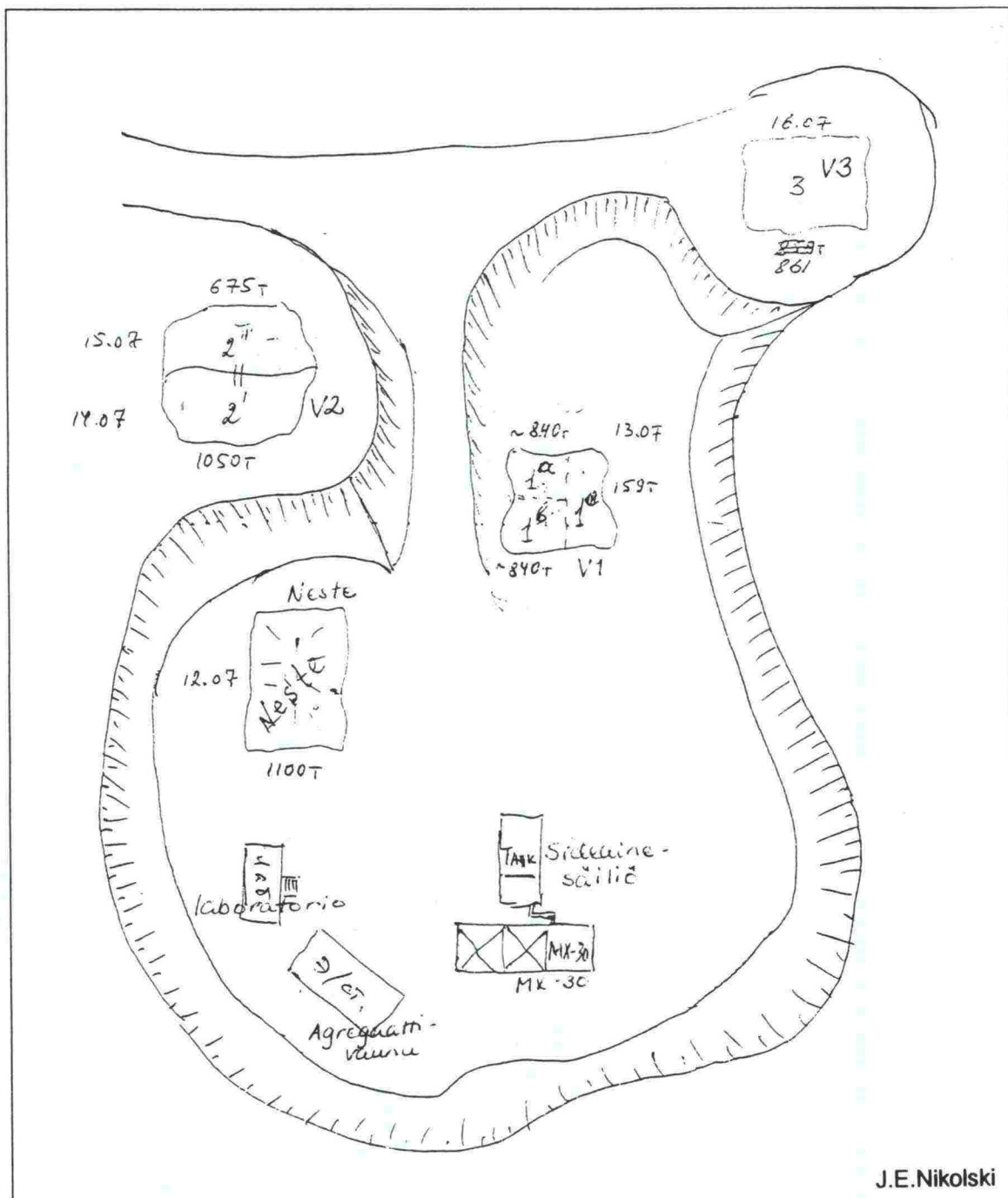
Sideaine tulisi aina toimittaa sekoituspaikalle tarpeeksi korkeassa lämpötilassa, sillä täysinäisessä sekoitusaseman sideainesäiliössä ei voida tehdä suurimittaisia lämmityksiä.

Massatutkimuksissa todetut rakeisuuskäyrät osoittavat, että vain massalla V3 on selvää rakeisuuspoikkeamaa. Muiden massojen poikkeamat eivät ole merkittäviä (liite 3).

Massaa valmistettiin yhteensä 5 535 tonnia.

Öljysoramassan valmistusaikataulu:

| | | |
|-----------|-----------|---|
| Pvm 11.7. | Klo 10.00 | Pelkolan raja-asema Imatralla. |
| | 18.00 | Asema sekoituspaikalla Borovinkassa. |
| | 21.00 | Aseman koekäyttö suoritettu - OK. |
| 12.7. | 11.00 | Suomalainen sideaine sekoituspaikalla. |
| | 11.20 | Massan teko alkoi. |
| | 18.30 | Massan teko päättyi. |
| | | Venäläinen sideainevaunu nro 1 purkupaikalla. |
| | | Venäläinen tartuke sekoituspaikalla (n. 1500 kg). |
| 13.7. | 8.30 | Massan teko alkoi. |
| | 20.30 | Massan teko päättyi. |
| | | Venäläiset sideainevaunut nro 2 ja 3 purkupaikalla. |
| 14.7. | 16.40 | Massan teko alkoi. |
| | 19.30 | Massan teko päättyi. |
| 15.7. | 5.10 | Massan teko alkoi. |
| | 17.20 | Massan teko päättyi. |
| | | Toinen venäläinen tartuke sekoituspaikalla - 400 kg. |
| | | Suomalainen tartuke sekoituspaikalla - 480 kg. |
| 16.7. | 5.15 | Massan teko alkoi. |
| | 11.15 | Massan teko päättyi. |
| | 12.00 | Asema kuljetusvalmis. |
| | | Toinen venäläinen tartuke vietiin asfalttiasemalle. |
| | | N. 30 tn venäläistä sideainetta nro 3 vietiin asfalttiasemalle. |
| | 16.00 | Rajalla Svetogorskissa ja paluu Suomeen. |



Kuva 27. Öljysorakoneiden ja massojen sijainti sorakuopalla.

Materiaalimäärät koetyössä:

Sideaine "Neste"

| | |
|---|--------------|
| kiviainesta | 1 070 701 kg |
| sideainetta BÖ2 | 37 473 kg |
| sideaineprosentti | 3,5 |
| tartuketta (lisätty jalostamalla 1,3 %) | |
| tartukeprosentti | 1,3 |
| Massaa | 1 110 tn |

Sideaine "V1"

| | |
|---|--------------|
| kiviainesta | 1 772 299 kg |
| sideainetta (venäläinen nro 1) | 65 080 kg |
| sideaineprosentti | 3,67 |
| tartuketta (venäläinen) | 500 kg |
| tartukeprosentti | 0,77 |
| tartukkeen lisäys 5000 kg:aan sideainetta | 25 kg |
| jolloin tartukeprosentti | 1,27 |
| Massaa 1 680 tn + 159 tn | 1 839 tn |

Massa "V2"

| | |
|--------------------------------|--------------|
| kiviainesta | 1 664 461 kg |
| sideainetta (venäläinen nro 2) | 62 681 kg |
| sideaineprosentti | 3,76 |
| tartuketta (venäläinen) | 875 kg |
| tartukeprosentti | 1,40 |
| Massaa | 1 725 tn |

Massa "V3"

| | |
|--------------------------------|------------|
| kiviainesta | 826 617 kg |
| sideainetta (venäläinen nro 3) | 30 732 kg |
| sideaineprosentti | 3,71 |
| tartuketta (suomalainen) | 480 kg |
| tartukeprosentti | 1,56 |
| Massaa | 861 tn |

Yhteensä massaa

5 535 tn

5 ÖLJYSORAN LEVITYS

5.1 Kalusto

Massojen levityksessä käytettiin seuraavaa kalustoa.

Levitys: Asfaltinlevitin DS-195 (vm -93)
Asfaltinlevitin DS-126 (vm -85)
Asfaltinlevitin DS-126 (vm -79)
Valssijyrä DU-50 (vm -82), 8,5 tn
Valssijyrä DU-47 (vm -80), 6 tn
Kumipyöräjyrä GRW-101 (vm -83) 8 tn.

Lastaus: Pyöräkuormaaja STALOWA WOLA (Puola vm-91, kauhan tilavuus 3,5 m³).

Kuljetus: Viisi KAMAZ-merkkistä kuorma-autoa, lavan tilavuus 6 m³ / 10 tn.

Pohjatyöt: Kaksi tiehöylää DZ-99 (vm -82) ja DZ-143 (vm -89).
ZIL-MMZ-merkkisiä kuorma-autoja soran ajossa, lavan tilavuus 3 m³ / 5 tn.

Lisäksi KAMAZ-merkinen bituminlevitysauto.

Toiminnaltaan käyttövarmoja olivat DRSU:n uudempi levitin ja kumipyöräjyrä.

5.2 Organisaatio

Projektin johtaja oli Viipurin DRSU:n päällikkö Aleksandr M. Timoshenko.

Juri E. Nikolski (Leningradin alueen tiekomitea) ja Tatjana S. Hudjakova (Pietarin valtiollinen teknillinen korkeakoulu) olivat työmaalla valvonta- ja tutkimustehtävissä.

Työnjohtotehtäviä työmaalla hoitivat Anatoli A. Apenko ja Aleksei I. Babitsev.

Insinööri Raimo Rämeeen tehtävänä oli toimia työmaalla asiantuntijana, mutta työolosuhteista johtuen tehtävien pääpaino siirtyi työnjohtotehtäviin. Samoin tekn.yo Sirpa Kortteen oli tarkoitus toimia tutkimus- ja työnjohtotehtävissä, mutta tärkeäksi osaksi työtä muodostui tulkkaus.

Suomesta käsin työssä oli mukana laborantti Juha Puhakka tekemällä tarvittavia Myr- ym. kokeita.

5.3 Levitys

Ennen levityksen aloittamista tarkistettiin massojen tarttuvuus tielaitoksen laboratoriossa.

Myr-tulokset (näytteet 1.8.94):

| | |
|------------------------|-----|
| Neste: | 0,4 |
| V1 (tartuketta 0,8%?): | 6,2 |
| V1 (-"- 0,8%? + 0,5%): | 1,2 |
| V2: | 2,3 |
| V3 (suom.tartuke): | 0,5 |

Lisätarkistukset V1 -massalle (näytteet 2.8.94):

| | |
|-------------------|------|
| V1 "musta massa": | 21,6 |
| V1: | 2,5 |

Edelleen tutkittiin 5.8.94

| | |
|-----------------|------|
| V1 harmaa alku: | 1,0 |
| V2: | 1,0 |
| V3: | 0,4 |
| V1 musta massa: | 21,1 |

Tulosten perusteella kasassa olleet massat (lukuunottamatta "mustaa massaa", jonka Myr-arvo pysytteli yli 20:n) olivat selvästi parantuneet tarttuvuudeltaan, mikä onkin tyypillistä öljysoramassalle.

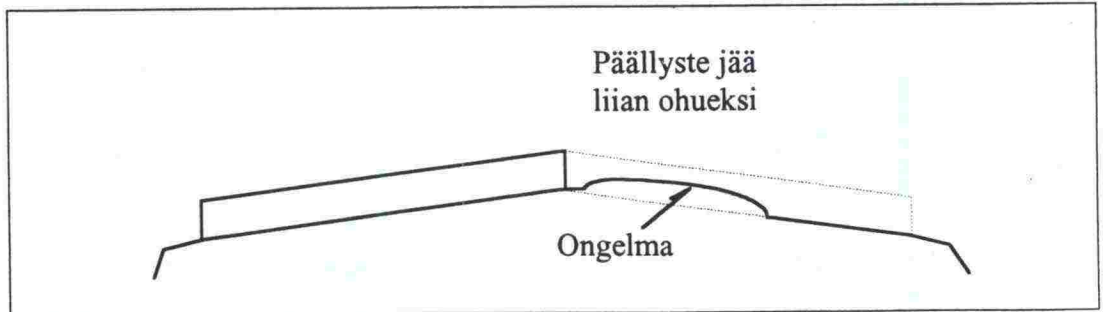
Päiväkirjassa (liite 8) todettiin massan V1 huono tarttuvuus (13.7.1994). Myr-kokeet antoivat isoja arvoja ja Nesteen pikatestin mukaan tartuketta oli sideaineessa vähän. Ongelmaa selvitettiin levitystyön päättymiseen asti. Tehdyt kokeet ja käyty keskustelut toivat vääjäämättömästi esille, etteivät 13.7 vastaisena yönä sekoitetut tartukkeet olleet jakautuneet tasaisesti V1 -sideaineeseen, vaan sekoitusaseman isommassa säiliössä (37 000 kg - 5 000 kg = 32 000 kg) ei ollut ollut tartuketta juuri lainkaan. 32 000 kg:sta tehty V1 -sideainetta tehty massa on siis epäonnistunut, koska siinä on runsaasti vettä ja tartukemäärä lähes nolla.

V1 -sideaineen tartukemäärät:

| | |
|-----------|---------------------------|
| 32 000 kg | 0,00-0,20 % "musta massa" |
| 5 000 kg | 0,50 % |
| 27 000 kg | 1,80-2,04 % |

Päällysteen alustan viimeistelytyössä käytettiin hienoa lajitetta (0-10 mm) noin 10 cm:n paksuinen kerros. Alkuvaiheissa työtä muutettiin siten, että hienon kerroksen paksuus sai olla enintään 5 cm ja että hieno lajite sekoitettiin tiekarhulla alla olevan karkean lajitteen kanssa, jolloin päällysteen alusta saatiin karheaksi ja kiinteäksi. Jotta tällainen alusta pysyi kunnossa, tuli vedenajo tierungolle hoitaa tehokkaasti. Alkuvaiheissa veden saannissa oli ongelmia eikä päällysteen alusta ollut riittävän tiivis. Alussa oli myös ongelmia valmiiksi tehdyn kaistan viereisen pohjan saamisessa kuntoon. Asiat korjautuivat myöhemmin. Tavoitteeksi asetettu poikkikaltevuus 4 % ei kuitenkaan toteutunut.

Pohjan tasaisuuden suhteen on syytä olla erittäin tarkkana. Koekohteessa n. 750 m tieosuuden alusta oikealla kaistalla asia koettiin konkreettisesti, kun päällystekerros jäi aivan liian ohueksi.



Kuva 28. Jos jo levitetyn kaistan vieressä ei pohja ole kunnossa, seuraa ongelmia.

Kantavuudeltaan päällysteen alusta oli hyvä (liite 9).

Päällystetyö tehtiin siten, että levitys toteutettiin asemalle päin. Osa massasta (n. 100 m) levitettiin asfalttikerroksen päälle. Asfaltin pintaan levitettiin tarttuvuuden parantamiseksi liimaus (0,5 kg/m²).

Autojen kääntyminen levittäjän edessä kiellettiin ja kääntöpaikat suunniteltiin huolella. Tässä kohdin työ onnistui sovitun mukaisesti. Joukossa oli pari autonkuljettajaa, joiden ammattitaidossa olisi kohentamisen varaa. Tämä tuli esille varsinkin silloin, kun auto otti kosketusta levittäjään purkaessaan massaa levittäjän tuuttiin.

Levitystyön aikana ilman lämpötila oli hyvin korkea ja alusta tarvitsi paljon kosteutta pysyäkseen oikean muotoisena. Työn loppuvaiheissa yölliset sateet edesauttoivat työn onnistumista.

Kerrospaksuudeksi sovittiin tiivistettynä 5 cm. Työ aloitettiin löysällä mitalla 7 cm, joka muutettiin pian 6 cm:ksi. Lopulta päädyttiin 6,5 cm:n löysäpaksuuteen, millä tavalla työt toteutettiin loppuun asti.

"Boriksen porukalta" (DRSU:n uudempi levitin) levitys onnistui hyvin. Massa levisi tielle tasaisesti ja ns. päälleheittoa ei juuri tarvittu. Toisten levittimien osalta (varsinkin Faust) paikkaustyötä jouduttiin tekemään paljon. Tilannetta huononsi levittäjän perän kapeus, jonka takia jouduttiin käsin levitykseen noin puolen metrin leveydeltä. Massamääränkään suhteen ei näiltä osin onnistuttu niin hyvin kuin Boriksen levittimellä.

Levittimiin joutuneet suuret kivet rikkoivat levittimen ainakin kaksi kertaa. Lastattaessa massaa autoihin tulee olla huolellinen, ettei pohjasta lastata massan mukaan irtokiviä.

Jyräys kumipyöräjäyrällä oli moitteetonta, sen sijaan valssiyrät olivat huonokuntoisia ja niiden kuljettajien ammattitaito ja motivaatio riittämätön. Mutkitteleva jyrän kuljetus lisää jälkijyräyksen tarvetta.

Lämpimien ilmojen takia ns. myöhempää jälkijyräystä olisi ollut hyvä tehdä enemmän. Sideaineesta V1 tehtyä massaa olisi pitänyt jyrätä enemmän massan huonon tarttuvuuden takia.

Keskimääräiseksi massameneikiksi tuli n. 125 kg/m², joten asetettu tavoite 5 cm tiivistettyä päällystettä toteutui.



Kuva 29. V1 -massassa on havaittavissa selvä väriero tartukkeellisen ja lähes tartukkeettoman ("musta massa") massan välillä.



Kuva 30. V3 -massan lastausta Borovinkassa.



Kuva 31. Bitumiemulsion levitystä asfaltin päälle.



Kuva 32. Öljysoran levitys on juuri aloitettu.



*Kuva 33. Tiepohjan tiivistä-
mistä kumipyöräjärrällä.*



Kuva 34. Kasteluauton toiminta oli tehokasta silloin kuin vettä oli saatavilla.



Kuva 35. DRSU:n levitin D-150.



Kuva 36. DRSU:n levitin DS-195 ja "Boriksen porukka".



Kuva 37. Työn alussa pohjan tasaisuuden kanssa oli ongelmia.



Kuva 38. Massakerroksen paksuus vaihteli huomattavasti levityksen alkupuolella. Tavoitteena oli 5 cm:n paksuinen öljysorakerros.



Kuva 39. Haluttua 4 %:n kaltevuutta ei saavutettu.



Kuva 40. Yksi lukuisista tien päällä pidetyistä palavereista.



Kuva 41. Raimo Räme tutkimassa koetieosuuden alkua koko levitystyön päätyttyä.



Kuva 42. Koetieosuuden loppumiskohta.



Kuva 43. Tyytyväisiä ilmeitä urakan valmistuttua. Räme, Korte ja Timoshenko.

MASSAN LEVITYSTÄ KOSKEVIA HUOMAUTUKSIA JA OHJEITA

Jatkokokeet massojen tarttuvuudesta varmistivat sen, että massat ovat onnistuneet Nesteen sideaineen ja V3-sideaineen osalta hyvin, V2 -sideaineen osalta tyydyttävästi ja V1 osalta lukuunottamatta "mustaa massaa" välttävästi. "Musta massa" on täysin epäonnistunut eikä sitä voida käyttää ajotien päällysteenä.

"Musta massa" epäonnistui väärän lämmityksen takia (höyry suoraan sideaineeseen) sekä siksi, ettei siinä ollut juuri lainkaan tartuketta. Suurella tartukemäärällä asia olisi voitu korjata.

"Mustan massan" osalta paras vaihtoehto olisi sekoittaa se uudestaan käyttämällä massa asfalttiaseman läpi. Samalla massaan lisättäisiin noin 1% sideainetta 1,6-1,8 %:n tartukemäärällä, minkä jälkeen massa voitaisiin levittää tielle.

Pohjatöihin tulee kiinnittää huomattavasti enemmän huomiota. On varauduttava pohjan tehokkaaseen kasteluun ja pidettävä huolta siitä, ettei alustasta tule liian sileä (hienorakeinen).

Kaltevuudet tulee saada oikeiksi (4 %) ja tasaisuus molemmilla kaistoilla hyväksi. Näin taataan päällysteen nopea kuivuminen sateen jälkeen (märkä pinta kuluu noin 20 % nopeammin kuin kuiva).

Liikenne tulee ohjata siten, etteivät pohjat rikkoonnu. Massa-autoilla tulee olla selvä ajosuunnitelma ennenkaikkea kääntöpaikkojen suhteen.

Massan levityksen on aina tapahduttava asemalle päin.

Jyräys on toteutettava siten, ettei jyräysjälkiä jää valmiiseen päällysteeseen. Sateella jyräys on suoritettava erityistä varovaisuutta noudattaen. Vettä ei saa jyrätä massan sisään.

Levittimien työlevyden on oltava niin suuri, ettei massaa jouduta levittämään käsin ja kunnon niin hyvä, ettei levitysjälki kaipaa massan päälleheittoa.

"Mustan massan" teon yhteydessä tapahtui monia virheitä, joiden tuloksena saatiin päällysteeksi kelpaamaton massa. Kokeen kannalta oli hyvä, että näin tapahtui, koska tapahtumat selvittivät monta asiaa muun muassa

- lämmityksestä
- tartukkeen sekoituksesta ja
- veden vaarallisuudesta sideaineelle.

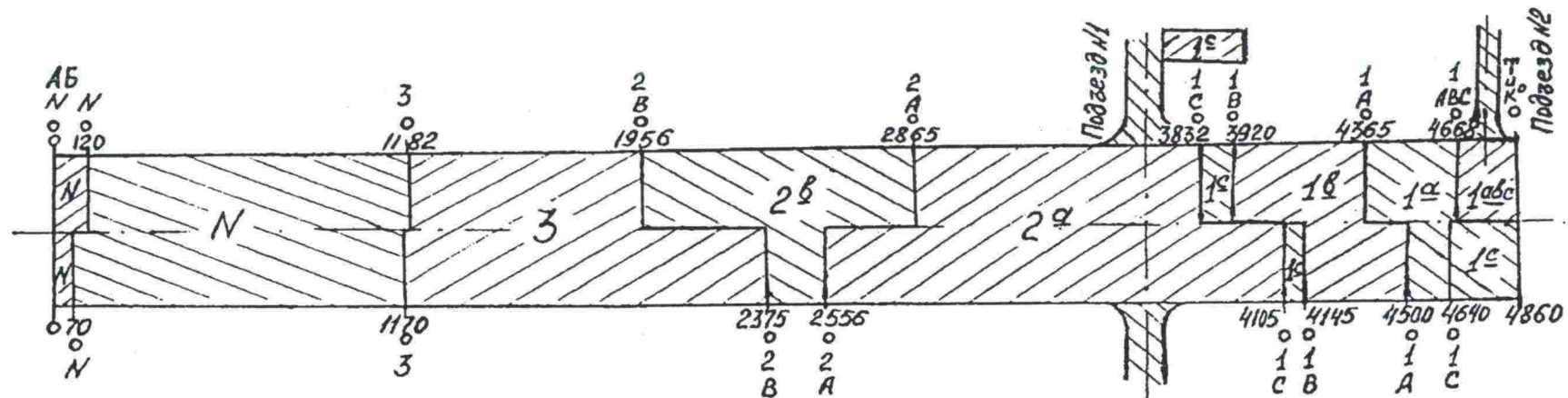
Toisaalta oli kuitenkin tutkimuksen kannalta vahinko, että V1 -sideaine pilattiin sen lämmityksen myötä, koska tutkimustulosten perusteella juuri tämä sideaine olisi ollut lähimpänä suomalaisten normien vaatimusrajoja.

Raskaan liikenteen osuus koetien liikenteestä on erittäin suuri (75%), joten päällyste joutuu erittäin kovalle rasitukselle. Tien kestävyys tulee esille vuoden 1995 aikana. Lokakuussa 1994 päällyste oli pääosin hyvässä kunnossa (liite 10).

Kuva 44. Öljysoramassojen levitysjärjestys.

Massat kylmiä bitumimineraalimassoja suomalaisen öljysoran tapaan. Koetie Viipuri-Käkisalmi km 43-48, tieosa Kamennogorsk-Borovinka.

Levitysaika 04.08-13.08.94
Tieosan alku Paalu 429+40
Tieosan loppu Paalu 478+00



1. Alusta 70 m ja 120 m massa "N" on levitetty asfaltin päälle.
2. Eri päällysteosuuksien alut on merkitty kirjaimin ja numeroin tolppiin tien viereen.
3. Borovinkan tien nro 1 päällyste on tehty massasta 3a. Tieosan pituus on 560 m ja päällysteen leveys 4,5 m.
4. Borovinkan tien nro 2 päällyste on tehty massasta 1a. Tieosan pituus on 200 m ja päällysteen leveys 4,5 m.
5. Loput paikalliset pikkuliittymät on päällystetty käsityönä massalla 1a.

6 ÖLJYSORAKOKEILU VANHALLA ASFALTTIASEMALLA

Varsinaisen öljysorakokeilun ohessa kokeiltiin öljysoramassan tekoa paikallisella D-508 -asfalttiasemalla (vm-74) Svetogorskissa.

Asemaan kuuluu 600 kg:n sekoittaja ja seulat 5 mm, 15 mm ja 25 mm. Kiviaines kuumennetaan pienimuotoisella rummulla, johon se syötettiin puskukoneella.

Tarkastushetkellä käytössä oli lajitteita 0-8 mm ja 8-22 mm. Näiden lajitteiden alla näytti olevan karkeaa (35 mm) lajitetta. Syöttö kuivausrumpuun oli epätarkkaa. Seulojen käyttöä ei voitu tarkistaa, mutta koska ylivuotoa ei tapahtunut, kaikki syötetty kiviaines meni sekoittajaan. Massan valmistus tapahtui käsiohjauksella ja vaakataulu oli muutaman metrin päässä ohjaajasta. Mittareiden lukemisessa oli selvästi havaittavissa epätarkkuutta. Kun annokset ovat pienet, jo muutaman kilon poikkeama muuttaa kokonaan massan luonnetta.

Massan teon yhteydessä jäänyt V3 -sideaine oli toimitettu asfalttiasemalle. Asemalla sideainetta oli laitettu 14 000 kg tyhjään säiliöön ja 14 000 kg säiliöön, jonka pohjalla oli noin 1 000 kg bitumia. Tartukkeena käytettiin venäläistä tartuketta nro 1 (liite 6), joka tuotiin paikalle kahdessa 200 kg:n tynnyrissä.

Puhtaaseen sideaineeseen sovittiin laitettavaksi 1,5 % tartuketta. Bitumiseen sideaineeseen tartuketta tarvittiin vähemmän.

Urakoitsija teki massaa useana päivänä. Silmämääräisessä tarkastelussa ensimmäisissä 10 kuormassa oli jokaisessa todettavissa selviä värieroja. Tämä todistaa, ettei sideainesyöttö asemalla ole hallinnassa.

Venäläisten toimesta tehtiin ämpärikokeita, joiden tulokset olivat tyydyttävän ja hyvän vaiheilla. Ottamamme massanäyte antoi Myr-lukemaksi 2,0. Myöhemmät näytteet antoivat Myr-arvoiksi 0,1 ja 0,3.

Massakäyrät on esitetty liitteessä 11.

Asfalttiasemalla tehtyä massaa levitettiin Borovinkaan varsinaisen koetien yhteyteen.

ASFALTTIASEMALLA TEHTYÄ KOKEILUA KOSKEVIA HUOMAUTUKSIA

Kyseisen aseman mittatarkkuus ei ole riittävä öljysoramassan valmistukseen.

Kiviaineksen syöttö tulee järjestää siten, etteivät lajitteet pääse sekoittumaan. Nykyinen järjestelmä vaatii täydellisen remontin.

On varmistettava, että aseman seulasto toimii.

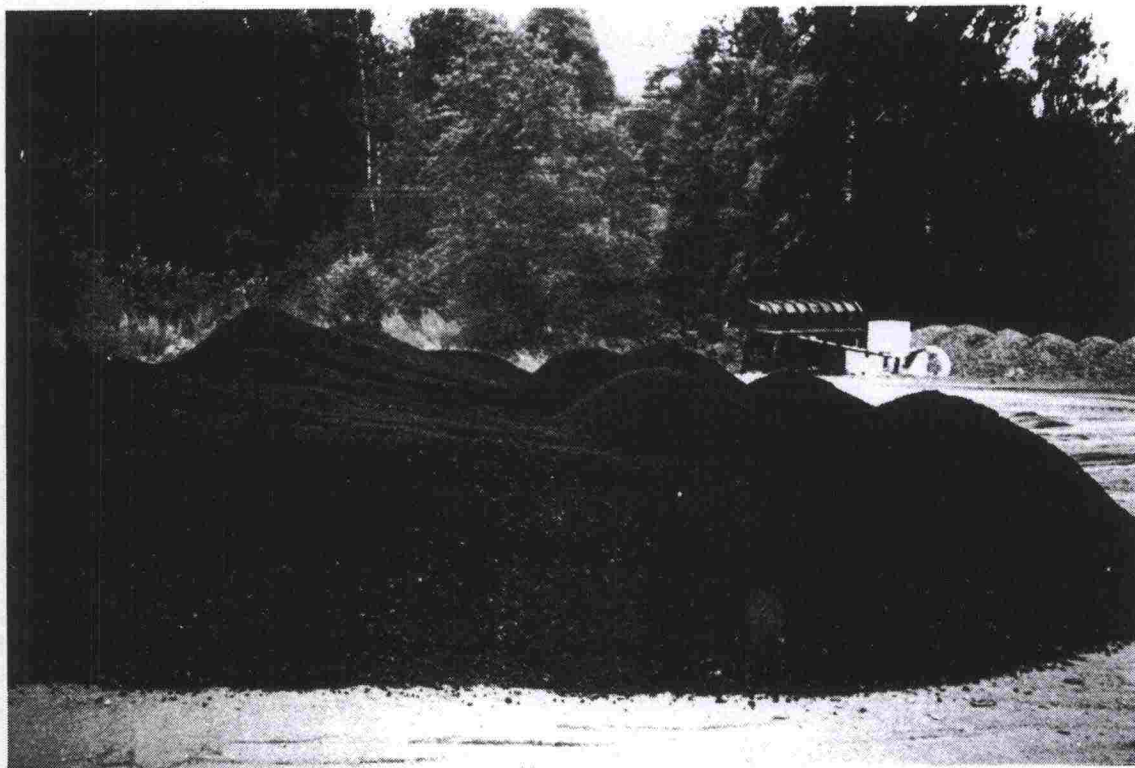
Teholtaan asema on niin heikko, ettei sen käyttö öljysoran valmistuksessa ole taloudellisesti kannattavaa.

Mikäli öljysoramassaa valmistetaan ko. asemalla, tulee massan lämpötilan olla noin 40 °C. Varastoitua massa on aina ennen käyttöä sekoitettava hyvin.

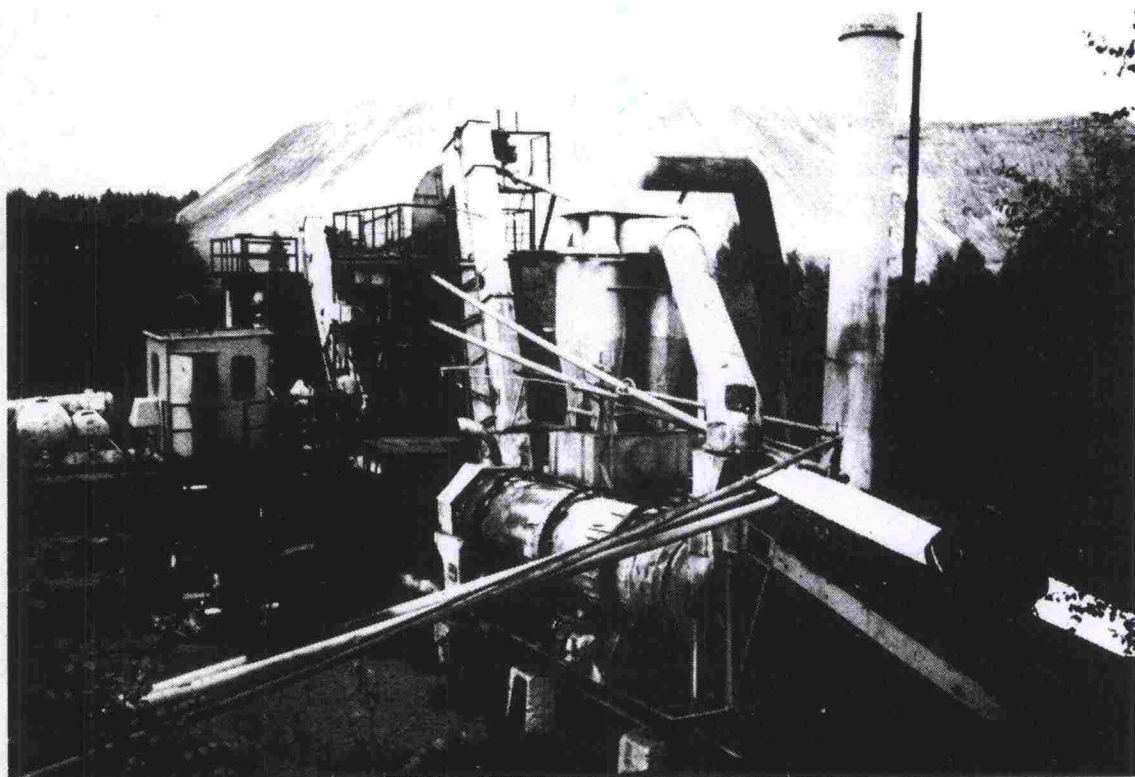
Tartukkeen toimivuus parani huomattavasti kaksi vuorokautta ensimmäisen näytteen oton jälkeen. Tämäkin tartuke on siis erittäin hidas sekoittumaan sideaineen kanssa.



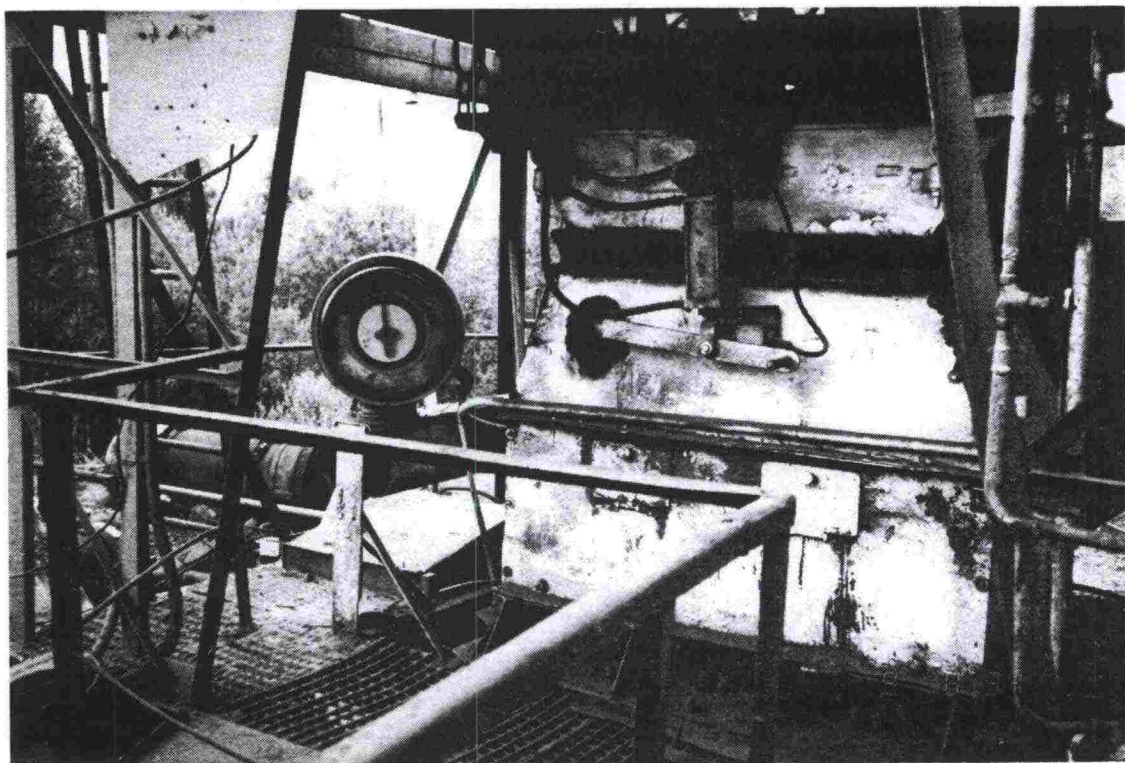
Kuva 45. Asfalttiaseman kiviainekasat.



Kuva 46. Ensimmäisissä kuormissa oli selviä värjeroja.



Kuva 47. Faust I. Kuznetsovin asfalttiasema D-508.



Kuva 48. Mittataulu sijaitsi varsin kaukana koneen käyttäjästä.

7 LOPPUSANAT

Työ Kamennogorskissa oli haastava, sillä olosuhteet koekohteessa olivat suomalaisittain epätavanomaiset. Puutteet sideaineen ominaisuuksien tuntemuksessa olivat epävarmuustekijä, josta oli haittaa koko työn ajan - ei niinkään työssä ja sen toteutuksessa kuin siinä, miten tehty massa käyttäytyy jatkossa usean vuoden kuluttua. Tartuke yllätti pitkällä sekoitusajallaan ja huonolla sekoittumisellaan. Koska tartukkeesta ei ollut käytettävissä laatu-tietoja, jouduttiin sekoitustyön aikana tekemään suuri määrä kokeita sen ominaisuuksien selvittämiseksi. Kiviaineksesta saatiin tietoa mukana olleen laboratorion ansiosta.

Pohjatöiden ja levitystyön osalta kaluston heikohko kunto hidasti työn toteut-tamista ja tästä johtuen työn laatu kärsi jossain määrin. Paikallisen työnjohdon ja työntekijöiden tehokkaampi informointi olisi jatkokohteissa suureksi eduksi. Työmaakäynti suomalaisessa työkohteessa olisi hyödyllinen muun muassa pohjatöiden työnjohtajalle ja levittimen kuljettajalle.

Puutteista huolimatta koekohteen työt ovat onnistuneet. Työn tilaaja on päässyt ratkaisevat askeleet eteenpäin. Suomalaisten vuosien saatossa saa-ma oppi on oikonut venäläistä öljysoratien alullesaattamista monilla vuosilla. Öljysora -kirjan käännös ja tämän selvityksen perustalta tehty venäjänkielinen raportti auttavat toivottavasti venäläistä osapuolta öljysoran käytössä.

Erittäin tärkeää ennen vastaavanlaisen työn aloittamista on pitää perusteelli-nen palaveri, jossa etukäteen käydään läpi öljysoratyöhön liittyvät asiat yksi-tyiskohtia myöten. Tämä on olennainen edellytys työn onnistumiselle.

Viipurin alueelle olisi hyödyllistä hankkia nykyaikainen öljysorakone, jolla vuosittain voitaisiin tehdä öljysoramassaa esimerkiksi 10-20 kasaa á 10 000 - 15 000 tonnia. Levitystyötähän voidaan toteuttaa vaikka useamman vuoden ajan. Kiinteillä asfalttiasemilla ei pystytä tekemään öljysoraa tehokkaasti.

Vanha, Svetogorskissa oleva asfalttiasema ei sovellu öljysoramassan valmis-tukseen sen hitauden ja laadullisten epätarkkuuksien vuoksi.

8 LIITTEET

1. Öljysorasopimuksen suomennos.
2. Kiviaineksen ennakkokeiden tulokset.
3. Kiviainestutkimustulokset massan teon aikana.
4. Neste Oy:n sideainetestitulokset.
5. VTT:n sideainetestitulokset.
6. Tartuketestitulokset.
7. Öljysoramassojen tutkimustulokset.
8. Päiväkirja Kamennogorsk.
9. Loadman -kantavuusmittaustulokset.
10. Lopputarkastuspöytäkirja.
11. Asfalttiasemalla tehtyjen öljysoramassojen tutkimustulokset.

Kouvola

SOPIMUS Nro 1169/94/03/KAS

Viipurin tiemestaripiiri, josta jäljempänä käytetään nimitystä "tilaaja" ja heidän puolestaan johtaja Aleksander Timoshenko, ja Kaakkois-Suomen tiepiiri, josta jäljempänä käytetään nimitystä "urakoitsija" ja heidän puolestaan aluepäällikkö Helge Toivikko, allekirjoittivat seuraavan sopimuksen.

1. SOPIMUSKOHDDE

1.1 Urakoitsija tekee n. 5500 tn öljysoramassaa Kamennogorskissa.

2. SOPIMUSHINTA

2.1 Urakoitsija valmistaa n. 1000 tn öljysoramassaa suomalaisesta (Neste Oy) sideaineesta, joka sisältää tartukkeen. Massan hinta on 55 mk/tn (yhteensä n. 55000 mk. Sideainetta tuodaan 40 tn ja sen hinta ilman kuljetusta on 1074 mk/tn (EXW - Excluding works Naantali)). Urakoitsija valmistaa venäläisestä sideaineesta (kolme eri laatua) n. 4500 tn öljysoramassaa hintaan 20 mk/tn (yhteensä n. 90000 mk). Tonnimäärät tarkentuvat työn aikana.

2.2 Urakoitsija vastaa venäläisen sideaineen siirrosta rautatievaunuista öljysora-asemalle. Siirto tapahtuu 12.-14.7. ja sen hinta on 10000 mk. Lisähinta ylimääräisiltä vuorokausilta on 5000 mk/vrk. Junavaunussa olevan sideaineen lämpötilan on oltava vähintään 90-115 celsiusastetta.

2.3 Suomalaisen asiantuntijahenkilöstön kustannuksista vastaa urakoitsija lukuunottamatta kohdassa 3.6 mainittuja kustannuksia.

3. TOIMITUSEHDOT

3.1 Öljysoramassa tehdään 11.7.1994 ja 22.7.1994 välisenä aikana.

3.2 Kiviaineksen toimittaa tilaaja kahtena lajikkeena.

3.3 Öljysoramassan kasalleajo tapahtuu tilaajan toimesta.

3.4 Kaikki kustannukset Venäjän puolella (verot, tullit, muut maksut) maksaa tilaaja.

3.5 Kaikki kustannukset Suomen puolella (verot, tullit, muut maksut) maksaa urakoitsija.

3.6 Tilaaja järjestää urakoitsijan henkilöstölle ylläpidon ja majoituksen sekä vartioidun säilytyspaikan kalustolle.

4. KALUSTO

Öljysoramassan tekoa varten Kamennogorskiin kuljetetaan seuraavat laitteet:

- Sekoitusasema MX-30
- Sideainesäiliö
- Agregaattivaunu
- Laboratoriovaunu
- Kuormaaja
- Kuorma-auto

5. MAKSUEHDOT

5.1 Tilaaja maksaa 15 % alustavasta urakkahinta-arviosta eli 23250 mk 11. heinäkuuta 1994 mennessä ja loppuosan tarkistetusta urakkasummasta 31 heinäkuuta 1994 mennessä. Maksuehtoja voidaan muuttaa osapuolten molemminpuolisella suostumuksella.

6. FORCE MAJEURE

6.1 Osapuolet vapautuvat vastuusta osittain tai kokonaan täyttämättä jääneistä sopimusvelvoitteista, mikäli täyttämättä jääminen johtuu voittamattomista esteistä, eli tulipalosta, tulvasta, maanjäristyksestä, hallituspäätöksistä jne. ja jos nämä olosuhteet välittömästi vaikuttavat sopimuksen täyttämiseen. Tällaisissa tapauksissa sopimuksen määräajat siirtyvät eteenpäin sen ajan mukaisesti, miten kauan em. olosuhteiden vaikutus kesti.

7. MUUT SEIKAT

7.1 Sopimus on kirjoitettu venäjän kielellä, yksi kappale molemmille osapuolille.

7.2 Sopimus tulee voimaan allekirjoitushetkellä ja on voimassa siihen saakka, kunnes kaikki sopimusehdot on täytetty.

7.3 Sopimus voidaan purkaa osapuolten molemminpuolisella suostumuksella.

8. OSAPUOLTEN JURIDISET OSOITTEET

TILAAJA

VENÄJÄ

198103 Pietari
Rishski prospekt, 16

R/S 37000429059
Operu AO Promstroibanka
Pietari
MFO 161 046

URAKOITSIJA

SUOMI

Kauppamiehenkatu 4
45100 Kouvola

PSP 800016-23841

Viipuri . heinäkuuta 1994

Kouvola . heinäkuuta 1994

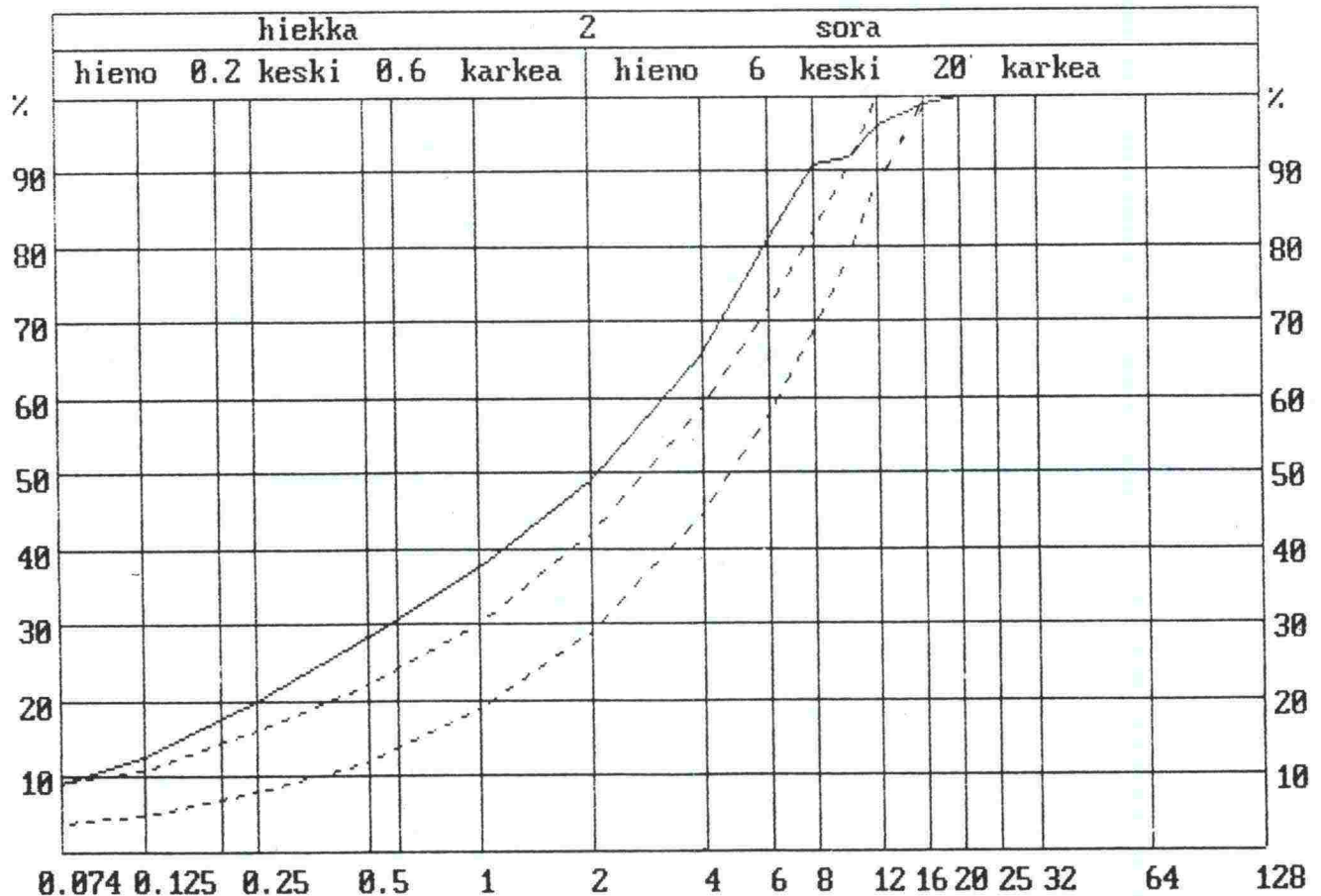
Viipurin tiemestaripiirin psta
Johtaja

Kaakkois-Suomen tiepiirin psta
Aluepäällikkö

A. Timoshenko

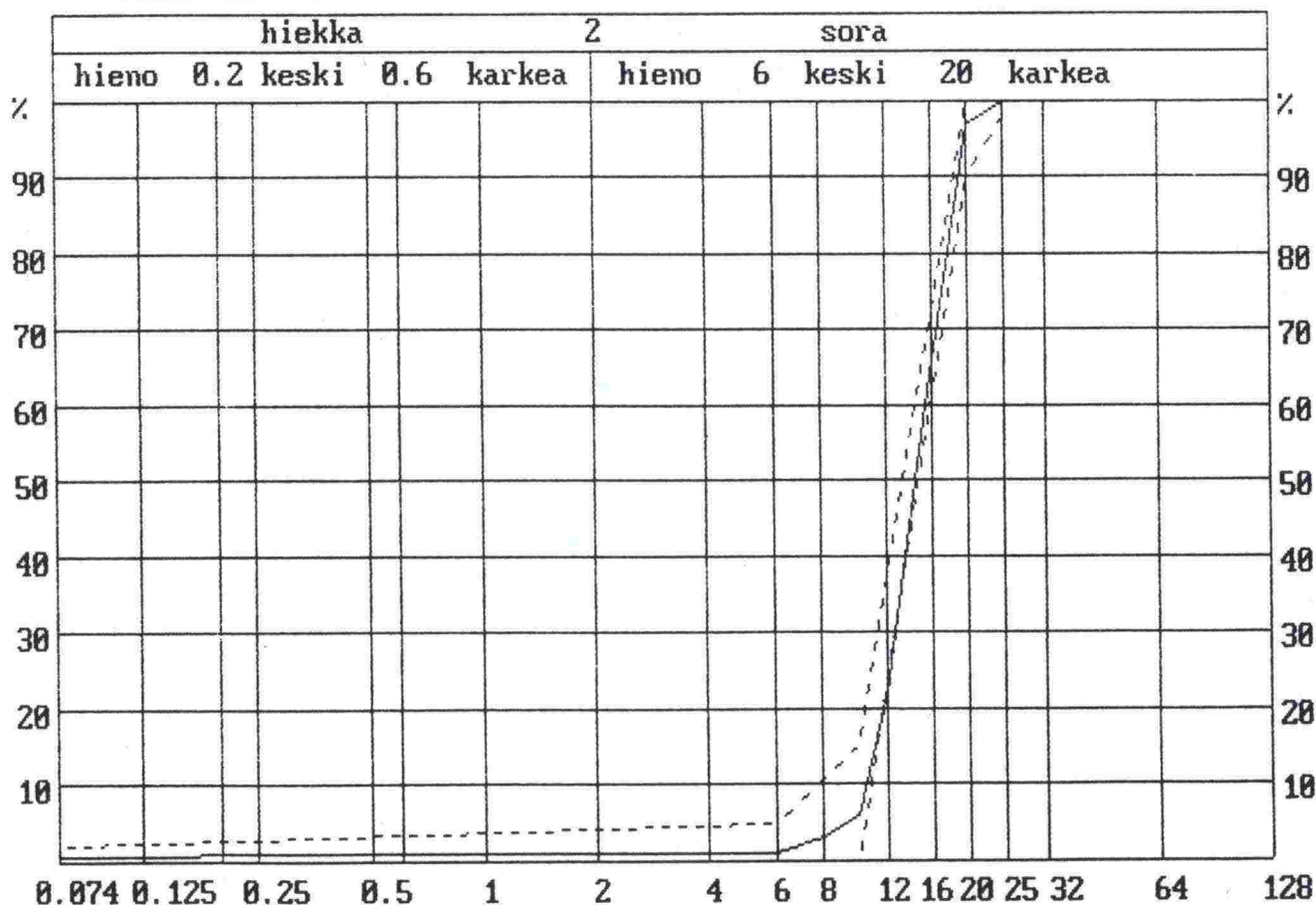
H. Toivikko

| Näytelomake | | | | | |
|-----------------|------------|----------------------------|------|--------|------------------------------|
| Piiri: | | 3 KAAKKOIS-SUOMEN TIEPIIRI | | | |
| Murskausurakka: | | | | | |
| Urakoitsija: | | Venäjä | | | |
| Murskauspaikka: | | Antrea, Borovinka | | | |
| Seula ## mm | KAM | 0- 10 | Koe: | K | Päivämäärä: |
| | Rajakäyrä: | Sisä | N:o | 1 | 27.6 . pp.kk.vv |
| 0.074 | 4.00- | 9.00 | Yli | 9.20 | Muotoarvo: 2.59/1.74 |
| 0.125 | 5.00- | 11.00 | Yli | 12.50 | Murtopintaluku: / |
| 0.25 | 8.00- | 16.00 | Yli | 20.00 | Kosteus: 0.57 |
| 0.5 | 12.00- | 22.00 | Yli | 28.40 | Ominaispaino: |
| 1 | 19.00- | 30.00 | Yli | 37.60 | Los Angeles luku: |
| 2 | 29.00- | 42.00 | Yli | 49.10 | Haurausarvo: |
| 4 | 45.00- | 59.00 | Yli | 65.90 | Hioutuvuus: |
| 6 | 58.00- | 72.00 | Yli | 81.00 | Sideaineprosentti: |
| 8 | 69.00- | 82.00 | Yli | 91.00 | Humuspitoisuus: |
| 10 | 79.00- | 91.00 | Yli | 92.00 | E-moduli MN/m ² : |
| 12 | 89.00- | 100.00 | | 96.00 | Routivuus: |
| 16 | - | 100.00 | | 99.00 | Kantavuusarvo: |
| 20 | - | 100.00 | | 100.00 | Pistekuorm. ind.: |
| 25 | - | 100.00 | | 100.00 | Murskausmäärä: |
| | - | 100.00 | | 100.00 | otti J.Putkinen |
| | - | 100.00 | | 100.00 | A.Murtonen |
| | - | 100.00 | | 100.00 | Adsorptio 1.58% |
| | - | 100.00 | | 100.00 | Hehkutushäviö 1.82% |
| | - | 100.00 | | 100.00 | |



hieno hiekka KK

| Näytelomake | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|-------------|------------------------------|----------------------------------|
| Piiri: 3 KAAKKOIS-SUOMEN TIEPIIRI | | | | |
| Murskausurakka: | | | | |
| Urakoitsija: Venäjä | | | | |
| Murskauspaikka: Antrea, Borovinka | | | | |
| Seula ## mm | KAM 10- 20 Rajakäyrä: Sisä | Koe: N:o | K 1 | Päivämäärä: 27.6 .94 pp.kk.vv |
| 0.074 | - 2.00 | 0.60 | Muotoarvo: | |
| 0.125 | - | 0.70 | Murtopintaluku: | |
| 0.25 | - | 0.90 | Kosteus: | |
| 0.5 | - | 0.90 | Ominaispaino: 2.68 | |
| 1 | - | 0.90 | Los Angeles luku: 24.60 | |
| 2 | - | 1.00 | Haurausarvo: 23.60 | |
| 4 | - | 1.00 | Hioutuvuus: | |
| 6 | - 5.00 | 1.00 | Sideaineprocentti: | |
| 8 | - | 3.00 | Humuspitoisuus: | |
| 10 | 0.00- 15.00 | 6.00 | E-moduli MN/m ² : | |
| 12 | - | 22.00 | Routivuus: | |
| 16 | - | 66.00 | Kantavuusarvo: | |
| 20 | 90.00- 100.00 | 97.00 | Pistekuorm. ind.: 8.10 | |
| 25 | 98.00- 100.00 | 100.00 | Murskausmäärä: | |
| | 100.00- 100.00 | 100.00 | Kuulamylllyarvo 13.0 | |
| | 100.00- 100.00 | 100.00 | Otti J.Putkinen | |
| | 100.00- 100.00 | 100.00 | A.Murtonen | |
| | 100.00- 100.00 | 100.00 | | |
| | 100.00- 100.00 | 100.00 | | |
| | 100.00- 100.00 | 100.00 | | |
| | 100.00- 100.00 | 100.00 | | |



Antrea Lauer'ka KK

TIELAITOS KAAKKOIS-SUOMEN TIEPIIRI
MIKKELIN LABORATORIO

KIVITUTKIMUSSELOSTE

| Työkohte: | Kunta | Vuosi | Lab.työnumero |
|---------------------|-----------------|-------------|---------------|
| Antrean kallioalue | Antrea | 1994 | 111 |
| Näytteen ottopaikka | Ottopvm | Tutkimuspvm | |
| Antrea, Borovinka | 15.06.94 | | |
| Näytteen laatu | Lajite | Tunnus | |
| KaM | 10-20 | 1 | |
| Näytteen ottaja | Käyttötarkoitus | | |
| J. Putkinen | | | |
| Kivilaji | | | |

| Tutkimustulokset | Tulos | Laatu lk. | Vaatimukset | | | | |
|------------------------|-------|--------------|--------------------------|------|------|------|------|
| | | | IA | IB | IC | ID | II |
| Kiintotiheys | 2678 | | | | | | |
| Kuulamylllyarvo | 13,0 | IC | ≤7 | ≤11 | ≤14 | ≤17 | ≤30 |
| Los A -luku | 24,6 | IB | ≤20 | ≤25 | ≤30 | ≤35 | --- |
| Pistekuormitusind.IS50 | 8,1 | IC | ≥13 | ≥10 | ≥8 | ≥6 | ≥4 |
| Hioutuvuusluku | | | | | | | |
| Haurausarvo | 23,6 | II | | | | | |
| Hehkutushäviö | | | Viitearvo: huono > 1.5 % | | | | |
| Adsorptio | | | Viitearvo: huono > 1.5 % | | | | |
| Muotoarvo | | | C / A | I | II | III | IV |
| | | | 8-12 | ≤2,5 | ≤2,6 | ≤2,7 | ≤2,9 |
| | | | 12-16 | ≤2,3 | ≤2,4 | ≤2,5 | ≤2,7 |
| | | | B / A | | | | |
| | | | 8-12 | ≤1,5 | ≤1,7 | ≤1,8 | ≤1,9 |
| | | | 12-16 | ≤1,4 | ≤1,6 | ≤1,7 | ≤1,8 |

Laatuluokka-arvio IC

Huomautuksia:

Allekirjoitus *Mika Lehtinen* Hakelu

28.06.94

JP J.Putkinen

| TIELAITOS KAAKKOIS-SUOMEN TIEPIIRI MIKKELIN LABORATORIO | | KIVITUTKIMUSSELOSTE | | | | | |
|--|---------|---------------------|-------------------------------|------|---------------|------|------|
| Työkohte: | | Kunta | Vuosi | | Lab.työnumero | | |
| Antrean kallioalue | | Antrea | 1994 | | 112 | | |
| Näytteen ottopaikka | | Ottopvm | Tutkimuspvm | | | | |
| Antrea, Borovinka | | 15.06.94 | 27.06.94 | | | | |
| Näytteen laatu | | Lajite | Tunnus | | | | |
| KaM | | 0-10 | 1 | | | | |
| Näytteen ottaja | | Käyttötarkoitus | | | | | |
| J. Putkinen | | | | | | | |
| Kivilaji | | | | | | | |
| Tutkimustulokset | Tulos | Laatu lk. | Vaatimukset | | | | |
| | | | IA | IB | IC | ID | II |
| Kiintotiheys | | | | | | | |
| Kuulamylllyarvo | | | ≤7 | ≤11 | ≤14 | ≤17 | ≤30 |
| Los A -luku | | | ≤20 | ≤25 | ≤30 | ≤35 | --- |
| Pistekuormitusind.IS50 | | | ≥13 | ≥10 | ≥8 | ≥6 | ≥4 |
| Hioutuvuusluku | | | | | | | |
| Haurausarvo | | | | | | | |
| Hehkutushäviö | 1,82 | | Viitearvo: huono > 1.5 % | | | | |
| Adsorptio | 1,58 | | Viitearvo: huono > 1.5 % | | | | |
| Muotoarvo | 2.6/1.7 | | C / A | I | II | III | IV |
| | | | 8-12 | ≤2,5 | ≤2,6 | ≤2,7 | ≤2,9 |
| | | | 12-16 | ≤2,3 | ≤2,4 | ≤2,5 | ≤2,7 |
| | | | B / A | | | | |
| | | | 8-12 | ≤1,5 | ≤1,7 | ≤1,8 | ≤1,9 |
| | | | 12-16 | ≤1,4 | ≤1,6 | ≤1,7 | ≤1,8 |
| Laatuluokka-arvio | | | | | | | |
| Huomautuksia: | | | | | | | |
| Allekirjoitus <i>Luisa Laatikla</i> | | | Jakelu | | | | |
| 28.06.94 | | | J.Putkinen <i>[Signature]</i> | | | | |

Kiviainestutkimustulokset

Lajite 0-10 mm

| | 0-2 | 2-5 | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-35 | 35-40 | 40-45 | 45-50 | 50-55 | 55-60 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 15.0 | | | | | | | | | | | | | |
| 15.06.94 | 9.20 | 12.50 | 20.00 | 28.40 | 37.60 | 49.10 | 65.90 | 81.00 | 91.00 | 92.00 | 96.00 | 96.00 | 100.00 |
| 12.07.94 | 14.80 | 19.30 | 30.70 | 43.30 | 57.90 | 76.10 | 93.80 | 98.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 12.07.94 | 12.60 | 17.70 | 28.00 | 40.10 | 55.00 | 73.60 | 91.00 | 97.00 | 99.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 13.07.94 | 9.90 | 14.20 | 22.30 | 29.70 | 37.80 | 49.30 | 73.30 | 92.00 | 99.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 19.07.94 | 12.20 | 16.70 | 25.70 | 36.10 | 48.70 | 64.60 | 82.30 | 93.00 | 98.00 | 98.00 | 99.00 | 99.00 | 100.00 |

Lajite 0-10 mm oli siis todellisuudessa huomattavasti hienompaa kuin 15.6 otettu ennakkonäyte osoittaa. Lajitteen raekoko oli 12.7 keskimäärin 0-5 mm ja muulloin 0-7 mm.

Lajite 10-20 mm

| | 0-2 | 2-5 | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-35 | 35-40 | 40-45 | 45-50 | 50-55 | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | 75-80 |
|----------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 15.06.94 | 0.60 | 0.70 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 22.00 | 66.00 | 0.00 | 97.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 12.07.94 | 0.30 | 1.00 | 2.40 | 3.40 | 4.20 | 5.80 | 13.00 | 30.00 | 49.00 | 70.00 | 81.00 | 0.00 | 94.00 | 95.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 13.07.94 | 0.10 | 0.20 | 0.80 | 1.10 | 1.20 | 1.30 | 1.50 | 2.00 | 4.00 | 26.00 | 61.00 | | 89.00 | 90.00 | 96.00 | 100.00 | 100.00 |
| 14.07.94 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.40 | 0.50 | 1.00 | 5.00 | 41.00 | 74.00 | | 98.00 | 98.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 14.07.94 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 0.60 | 0.90 | 7.80 | 28.00 | 50.00 | 83.00 | 95.00 | | 99.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 14.07.94 | 1.20 | 1.80 | 2.40 | 2.70 | 2.80 | 3.10 | 5.70 | 14.00 | 27.00 | 65.00 | 87.00 | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 19.07.94 | 1.70 | 2.20 | 2.80 | 3.30 | 3.80 | 5.00 | 18.40 | 54.00 | 90.00 | 98.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

Lajite 10-20 mm oli

| | |
|----------|----------|
| 12.7 | 2-25 mm |
| 13.7 | 10-30 mm |
| 14.-15.7 | 6-18 mm |
| 16.7 | 2-12 mm. |

Suhteituksen teko näin vaihtelevista lajitteista tuottaa suuria vaikeuksia. Ko. koetyön osalta rakeisuuskäyrän merkitystä päällysteen kestävytyteen ei voida tarkasti todeta.

KAMENOGORSKIN KOETIELLÄ KÄYTETTYJEN BITUMIÖLJYJEN ANALYYSITULOKSET

| Ominaisuus | Yksikkö | BIÖ2 Neste | Venäl. 1 | Venäl. 2 | Venäl. 3 | Laatu vaatim. | Menetelmä |
|---|--------------------|------------------------|-------------------|------------------------|--------------------------------|--|-------------|
| Viskositeetti 60°C | mm ² /s | 487 | 483 | 527 | 697 | 350-650 | ASTM D 2170 |
| Jakotislaus: tislettä (ilman- vettä) alkuperäisestä mää- rystä, 225°C asti 260°C asti 315°C asti 360°C asti | til- % | - - 2,25 5,75 | - - 3,50 *) | - - 1,50 7,25 | - - 0,25 3,00 5,50 | maks. 0 maks. 0,3 maks. 4,0 maks. 8,0 | ASTM D 402 |
| Tislausjäännöksen vis- kositeetti 60°C | mm ² /s | 1945 **) | 1890 | 1780 | 2525 | 2000- 4000 | ASTM D 2170 |
| Vettä | p- % | 0 | 4,2 | 0 | 0 | maks. 0,5 | ASTM D 95 |
| Leimahduspiste | °C | 85 | 130 | 96 | 71 | min. 56 | ASTM D 93 |
| Tiheys 15°C | kg/m ³ | 979,0 | 964,4 | 964,1 | 965,3 | ei rajoja | ASTM D 4052 |

*) bitumiöljyn sisältämän suuren vesimäärän takia ei voitu suorittaa normaali jakotislaus vaan käytettiin soveltaen emulsioiden tislaukseen tarkoitettua tislauksen menetelmää (ASTM D 244). Tällä menetelmällä saatiin vesipitoisuudeksi 4,0 % ja öljytislepitoisuudeksi 3,5 %. Tislauksessa saattoi hieman karata tisleitä jolloin tisle määrän tulos ei ole täysin luotettava. Menetelmästä johtuen ei ollut myöskään mahdollista määrittää välipisteiden (esim. 260°C ja 315°C) tisle määrät. Tislausjäännös vastannee kuitenkin täysin normaali jakotislauksessa saatua tislauksjäännöstä.

**) näytteen tislauksjäännöksen viskositeetti on alle alarajan (1945 mm²/s kun raja on 2000 mm²/s). Naantalin käyttölaboratorion analyysin mukaan tislauksjäännöksen viskositeetti on 2463 mm²/s. Tämä analyysi on tehty ennen tartukkeen lisäystä ja tartuke pudottaa viskositeettia hieman.

Tulokset

Tulokset koskevat tutkittuja näytteitä.

1. Venäläiset sideaineet

| TESTIT | TULOKSET | | | | MENETELMÄ |
|--|------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| | Näyte 1a 13.7.94 | Näyte 1b 13.7.94 | Näyte 2 14.7.94 | Näyte 3 15.7.94 | |
| Viskositeetti 60°C, mm ² /s | 525 | 459 | 514 | 691 | TIE 106 |
| Jakotislaus | | | | | TIE 151 |
| Tislettä (ilman vettä) alku- peräisestä määrästä, til-% | | | | | |
| 225 °C asti | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 260 " | 0,5 | 0,5 | 0 | 0,4 | |
| 315 " | 2,0 | 2,4 | 1,9 | 3,0 | |
| 360 " | 9,5 | 9,5 | 9,1 | 6,1 | |
| Tislausjäännöksen viskositeetti 60 °C, mm ² /s | 2177 | 2000 | 2534 | 2334 | TIE 106 |
| Vettä, massa-% | 3 | 3 | 0,2 | 0 | TIE 153 |
| Leimahduspiste, P-M, °C | 71 | 70 | 94 | 70 | TIE 155 |
| Tartukepitoisuus, massa-% | 1,3 | 0,8 | 0,8 | 1,3 | TIE 303 |

TARTUKETESTAUS MYR - ARVO

Massa valmistettiin kilon annoksina käsin sekoittaen ja annettiin vanhentua 15 : min

sideaine : BIÖ 2

sideainepitoisuus : 3.5 %

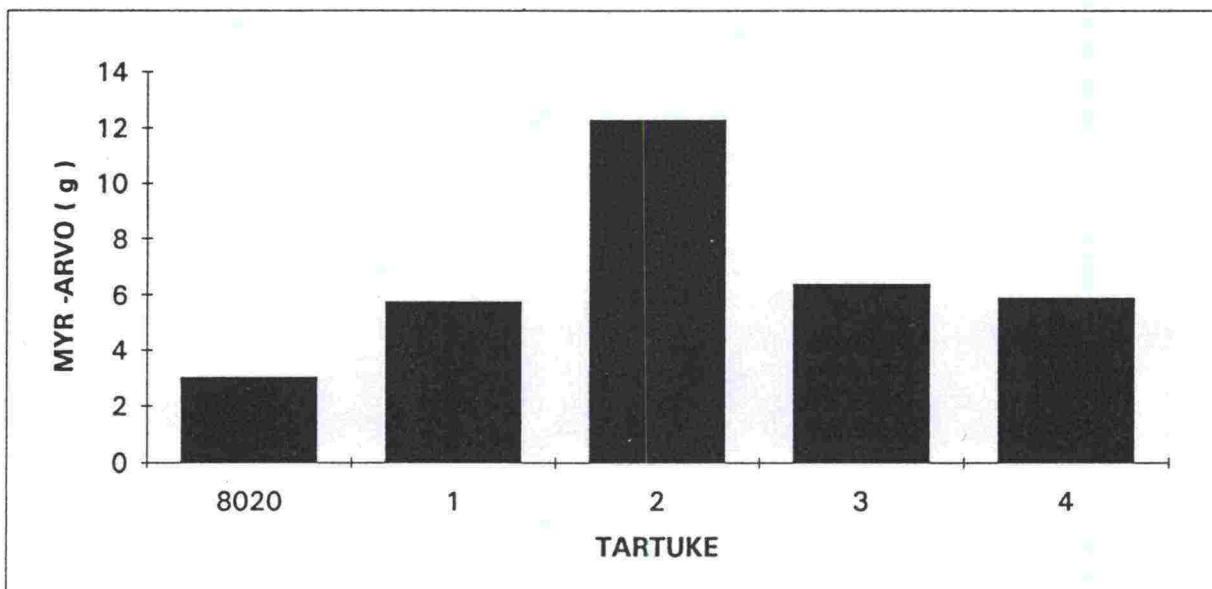
sideaineessa tartuketta : 1 %

vesipitoisuus : 3 %

kiviaines : HARJULAN ÖS 0 -16 mm

TARTUKE MYR - ARVO (g)

| | |
|------|-------|
| 8020 | 3.02 |
| 1 | 5.73 |
| 2 | 12.27 |
| 3 | 6.36 |
| 4 | 5.86 |



2. Venäläinen tartuke 15.7.94

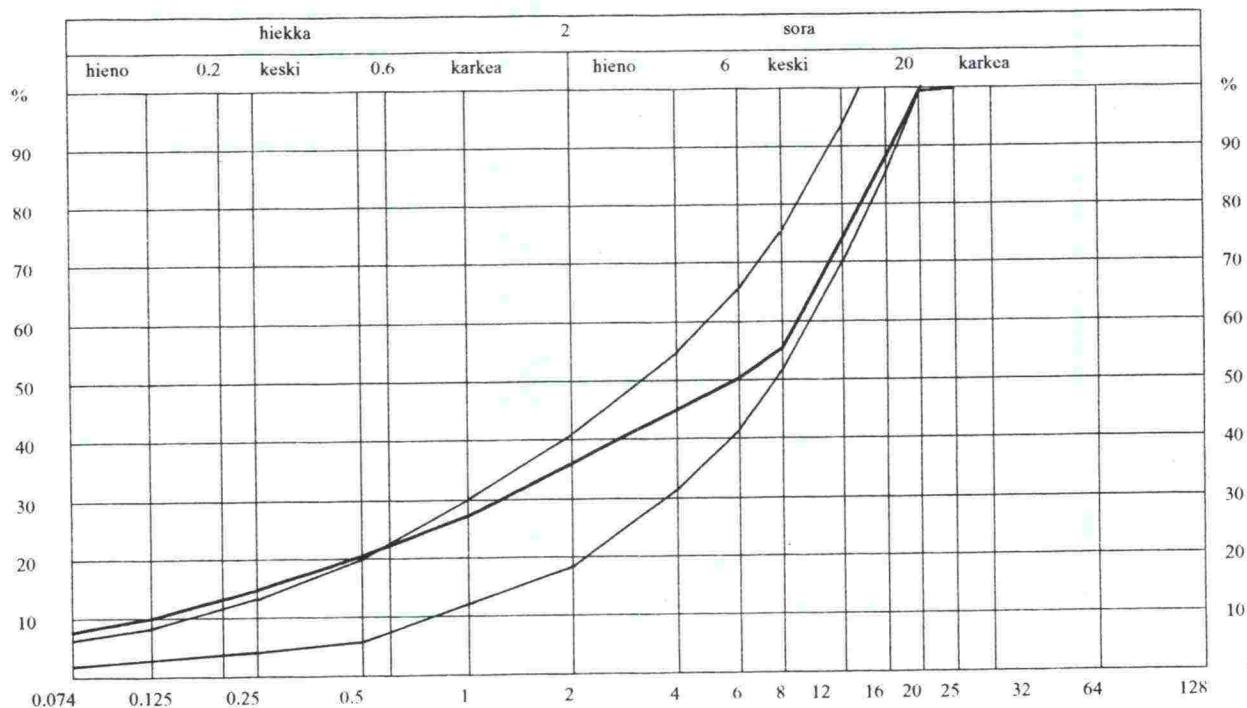
Tutkimus suoritettiin käyttäen Neste Oy:n sideainetta BÖ-2 sekä kiviaineksena Kurun graniittia.

| TESTIT | TULOKSET | | MENETELMÄ |
|--------------------------|-----------------|------|-----------|
| | Tartuketta, m-% | | |
| | 0 | 1,0 | |
| Lämmitysaika 100 °C, min | 15 | 15 | |
| Rajapintajännitys, mN/m | 33,2 | 18,5 | TIE 301 |
| Hallbergin koe | | | TIE 302 |
| - vesipatsaskorkeus, mm | 60 | 140 | |
| - tartuntavoima, mN/m | 7,8 | 17,4 | |
| Sulamiskoe 100 °C, m-% | 100 | | TIE 305 |

Tielaitos

Näytetutkimustulokset

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|---------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ÖS20 | Luokka C Koneasemalta 3 Urakka MX-30 Piiri 12.07.94 Tielaitos Työ 0 Tieosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ÖS20 | Side-% | Ääyte-% | esi-% | 0.074 | 0.125 | 0.25 | 0.5 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 12 | 16 | 18 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 64 | 128 |
| Kpl | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 1 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Keskiarvo | 3.30 | 7.73 | 10.12 | 14.85 | 20.63 | 27.28 | 36.02 | 45.13 | 50.50 | 55.50 | 74.33 | 88.33 | 0.00 | 99.50 | 99.83 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Keskihajonta | 0.17 | 1.42 | 1.64 | 1.51 | 1.75 | 2.05 | 2.84 | 3.52 | 5.21 | 5.09 | 5.39 | 3.98 | 0.00 | 0.55 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Poikkeamat Kpl | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Poikkeamat % | 16.67 | 16.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| TMP-% | 31.28 | 15.88 | 100.00 | 100.00 | 2.21 | 100.00 | 7.80 | 15.51 | 100.00 | 16.90 | 19.42 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Alaohjearvo | 3.22 | 5.73 | 10.12 | 14.85 | 16.63 | 27.28 | 31.02 | 40.13 | 50.50 | 48.50 | 67.33 | 88.33 | 0.00 | 99.50 | 99.83 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Alitus kpl | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alitus % | 16.67 | 16.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Yläohjearvo | 4.02 | 9.73 | 10.12 | 14.85 | 24.63 | 27.28 | 41.02 | 50.13 | 50.50 | 62.50 | 81.33 | 88.33 | 0.00 | 99.50 | 99.83 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Ylitys kpl | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ylitys % | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Lask. ohje | 3.62 | 7.73 | 10.12 | 14.85 | 20.63 | 27.28 | 36.02 | 45.13 | 50.50 | 55.50 | 74.33 | 88.33 | 0.00 | 99.50 | 99.83 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Alku kpl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ohjearvo | 3.62 | 5.00 | 6.00 | 8.00 | 13.00 | 21.00 | 30.00 | 43.00 | 54.00 | 63.00 | 81.00 | 95.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

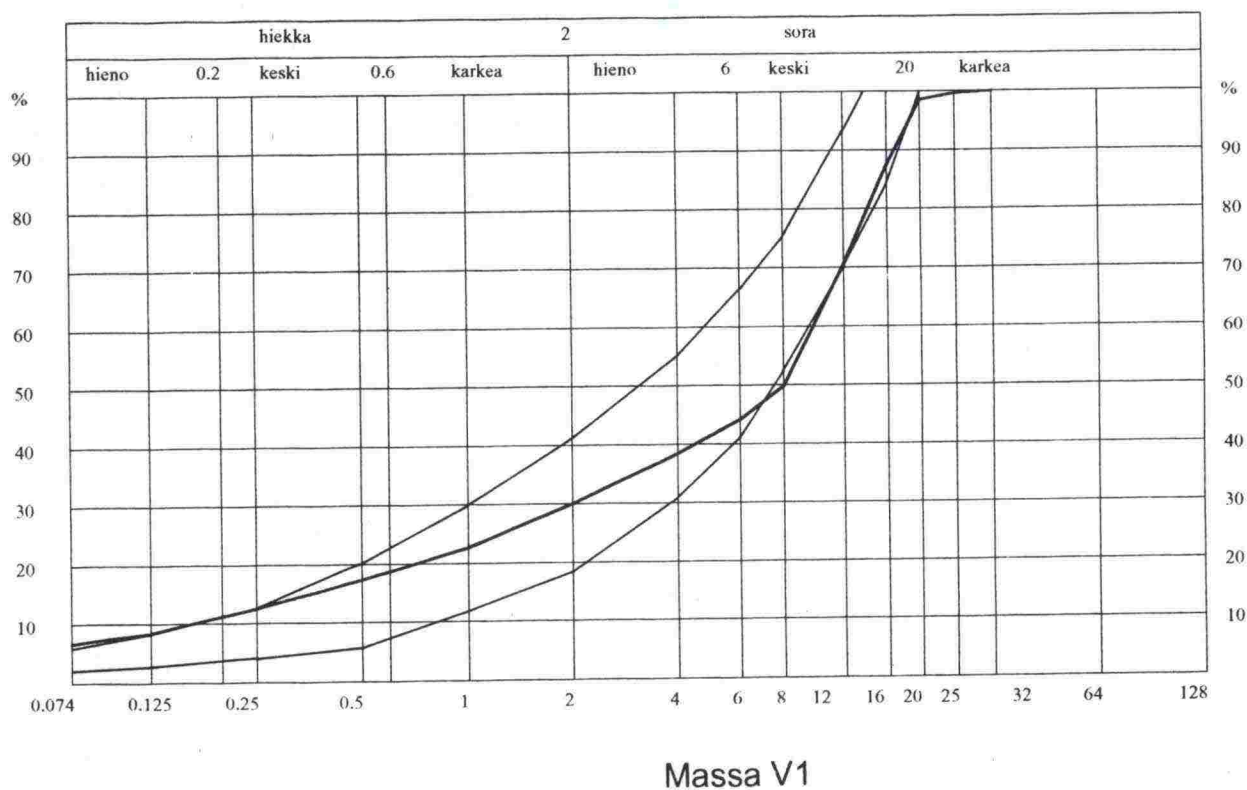


Massa "Neste"

Tielaitos

Näytetutkimustulokset

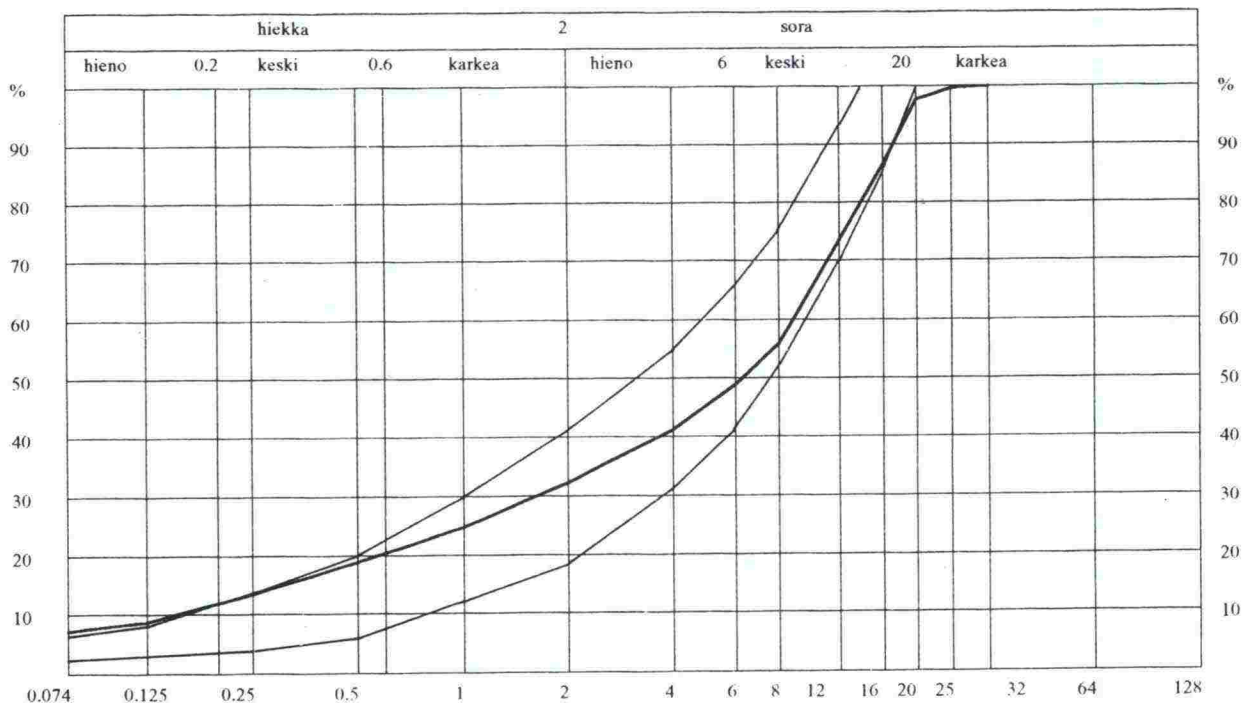
| ÖS20 | Luokka C Koneasemalta 3 Urakka MX-30 Piiri 13.07.94 Tielaitos Työ 0 Tieosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|---------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ÖS20 | Side-% | Täyte-% | Vesi-% | 0.074 | 0.125 | 0.25 | 0.5 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 12 | 16 | 18 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 64 | 128 |
| Kpl | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Keskiarvo | 3.13 | 6.66 | 8.46 | 12.59 | 17.50 | 22.63 | 30.09 | 38.47 | 44.36 | 49.86 | 70.71 | 87.71 | 98.71 | 99.67 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Keskihajonta | 0.31 | 0.99 | 1.02 | 0.98 | 1.39 | 1.93 | 2.61 | 2.69 | 3.15 | 3.13 | 4.54 | 4.50 | 1.38 | 0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Poikkeamat Kpl | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Poikkeamat % | 71.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| TMP-% | 61.53 | 4.33 | 100.00 | 100.00 | 0.40 | 100.00 | 5.55 | 6.31 | 100.00 | 2.54 | 12.27 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Alaohjearvo | 3.22 | 4.66 | 8.46 | 12.59 | 13.50 | 22.63 | 25.09 | 33.47 | 44.36 | 42.86 | 63.71 | 87.71 | 98.71 | 99.67 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Alitus kpl | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alitus % | 71.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Yläohjearvo | 4.02 | 8.66 | 8.46 | 12.59 | 21.50 | 22.63 | 35.09 | 43.47 | 44.36 | 56.86 | 77.71 | 87.71 | 98.71 | 99.67 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Ylitys kpl | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ylitys % | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Lask. ohje | 3.62 | 6.66 | 8.46 | 12.59 | 17.50 | 22.63 | 30.09 | 38.47 | 44.36 | 49.86 | 70.71 | 87.71 | 98.71 | 99.67 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Alku kpl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ohjearvo | 3.62 | 5.00 | 6.00 | 8.00 | 13.00 | 21.00 | 30.00 | 43.00 | 54.00 | 63.00 | 81.00 | 95.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |



Tielaitos

Näytetutkimustulokset

| ÖS20 | Luokka C Koneasemalta 3 Urakka MX-30 Piiri Tielaitos Työ 0 Tieosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|---------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| ÖS20 | Side-% | Ääyte-% | esi-% | 0.074 | 0.125 | 0.25 | 0.5 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 12 | 16 | 18 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 64 | 128 |
| Kpl | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| Keskiarvo | 3.42 | 7.20 | 8.83 | 13.33 | 18.98 | 24.85 | 32.42 | 41.32 | 49.00 | 55.83 | 73.50 | 86.50 | 97.83 | 99.67 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |
| Keskihajonta | 0.21 | 0.80 | 0.69 | 0.88 | 1.19 | 1.57 | 1.60 | 3.28 | 5.62 | 6.91 | 5.17 | 5.47 | 2.32 | 0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Poikkeamat Kpl | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Poikkeamat % | 16.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.67 | 0.00 | 16.67 | 16.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| TMP-% | 16.96 | 1.24 | 100.00 | 100.00 | 0.08 | 100.00 | 0.18 | 12.75 | 100.00 | 31.11 | 17.55 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Alaohjearvo | 3.22 | 5.20 | 8.83 | 13.33 | 14.98 | 24.85 | 27.42 | 36.32 | 49.00 | 48.83 | 66.50 | 86.50 | 97.83 | 99.67 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |
| Alitus kpl | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Alitus % | 16.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Yläohjearvo | 4.02 | 9.20 | 8.83 | 13.33 | 22.98 | 24.85 | 37.42 | 46.32 | 49.00 | 62.83 | 80.50 | 86.50 | 97.83 | 99.67 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |
| Ylitys kpl | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Ylitys % | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.67 | 0.00 | 16.67 | 16.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Lask. ohje | 3.62 | 7.20 | 8.83 | 13.33 | 18.98 | 24.85 | 32.42 | 41.32 | 49.00 | 55.83 | 73.50 | 86.50 | 97.83 | 99.67 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |
| Alku kpl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ohjearvo | 3.62 | 5.00 | 6.00 | 8.00 | 13.00 | 21.00 | 30.00 | 43.00 | 54.00 | 63.00 | 81.00 | 95.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |

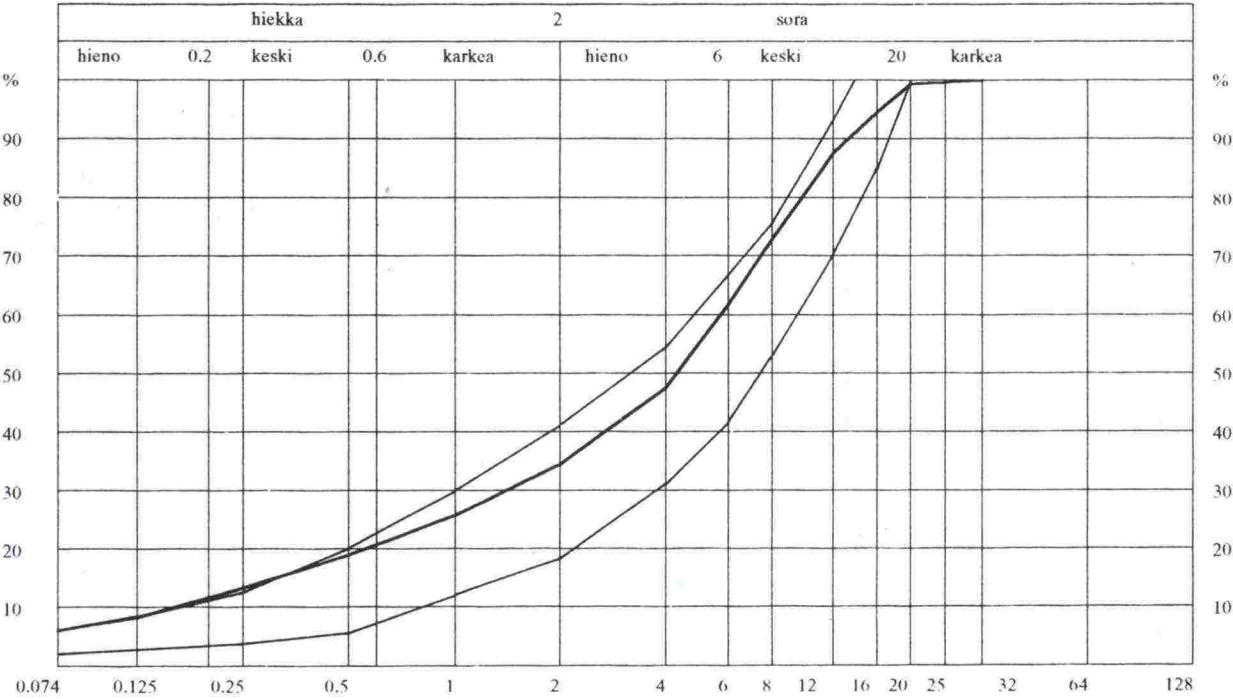


Massa V2

Tielaitos

Näytetutkimustulokset

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|---------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ÖS20 | Luokka C Koneasemalta 3 Urakka MX-30 Tielaitos 16.07.94 Tielaitos Työ 0 Tieosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ÖS20 | Side-% | Äyhte-% | esi-% | 0.074 | 0.125 | 0.25 | 0.5 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 12 | 16 | 18 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 64 | 128 |
| Kpl | 5 | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Keskiarvo | 3.43 | | | 6.00 | 8.32 | 13.24 | 19.02 | 25.74 | 34.40 | 47.56 | 61.80 | 72.80 | 87.60 | 94.60 | | 99.40 | 99.80 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Keskihajonta | 0.11 | | | 0.95 | 0.68 | 0.74 | 1.34 | 2.21 | 3.11 | 3.70 | 4.92 | 6.30 | 3.36 | 1.14 | | 1.34 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Poikkeamat Kpl | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Poikkeamat % | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| TMP-% | 3.02 | | | 3.55 | 100.00 | 100.00 | 0.28 | 100.00 | 10.74 | 17.69 | 100.00 | 26.66 | 3.73 | 100.00 | | 100.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Alaohjearvo | 3.22 | | | 4.00 | 8.32 | 13.24 | 15.02 | 25.74 | 29.40 | 42.56 | 61.80 | 65.80 | 80.60 | 94.60 | | 99.40 | 99.80 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Alitus kpl | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alitus % | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Yläohjearvo | 4.02 | | | 8.00 | 8.32 | 13.24 | 23.02 | 25.74 | 39.40 | 52.56 | 61.80 | 79.80 | 94.60 | 94.60 | | 99.40 | 99.80 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Ylitys kpl | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ylitys % | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Lask. ohje | 3.62 | | | 6.00 | 8.32 | 13.24 | 19.02 | 25.74 | 34.40 | 47.56 | 61.80 | 72.80 | 87.60 | 94.60 | | 99.40 | 99.80 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Alku kpl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ohjearvo | 3.62 | | | 5.00 | 6.00 | 8.00 | 13.00 | 21.00 | 30.00 | 43.00 | 54.00 | 63.00 | 81.00 | 95.00 | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |



Massa V3

PÄIVÄKIRJA KAMENNOGORSK 4.7-15.8.1994**Ma 4.7.1994**

Viileä ja sateinen päivä.

Klo 10.00 Käynti Kouvolan piirikonttorilla ja tapaaminen Sirpa Junttilan kanssa.

Olisin kaivannut palaveria, jossa tehtävänkuvani olisi tullut paremmin esille.

Korjaamalla käynti (kuorma-autojen vienti).

Lähtö Vaalimaalle.

Klo 12.00 Rajan ylitys. Kuorma-autojen paperijärjestelyjä. Timoshenkon tapaaminen. Mukana Martti Leinonen.

Klo 19.00 Rajamuodollisuudet OK. Ruokailu Viipurissa, mukana Valentin Stepanovits Isakov.

Klo 23.00 Yöpyminen hotelli Antreassa Kamennogorskissa.

Ti 5.7.1994

Varsin kylmä päivä.

Klo 8.00 Tutustuminen koekohteen tiepohjaan. Kantavan kerroksen massat levitetty koeosuudelle, sepelin ajo käynnissä (30-40 cm). Sepelin päällä hienoa mursketta (kerroksen paksuus 10 - 15 cm). Levitystyö tiekarhulla, tiivistyksessä käytössä kolmivalssijyrä. Koekoh-
teesta (n. 5 km) näin valmiina 3.7 km.

Pohjamaa kauttaaltaan hiekkakangasta.

Valmiusaste päällysteen pohjaksi n. 65 %.

Tutustuttiin sideaineen purkupaikkaan, joka tuntui kohtalaisen hyvältä. Sideaine toimitetaan ko. paikalle ei -lämmitettävissä vaunuissa, joten sideaine on kylmää. Lämmitys on tarkoitus toteuttaa purkupaikalla +100 asteen lämpötilaan. Kuljetusauton lastausalusta tehdään kuntoon ennen kuljetusten alkamista. Leinonen oli tyytyväinen lastauspaikkaan. Sideaine ei ollut vielä saapunut purkupaikalle.

Päällystettävällä tieosalla on paljon raskasta liikennettä ja ajonopeus on suuri. Asiasta keskusteltiin Isakovin kanssa.

Asemapaikka oli erinomainen ja hyvin tasattu. Kiviainesta ei oltu vielä tuotu asemapaikalle. Ajo käynnistyi suhteitusohjeella 50/50.

Isakov kertoi tartuketta olevan varattuna 1,5 t. Ilmoitin, että ko. tartukemäärä ei ole riittävä. Tarkoituksena oli tehdä kokeita tartukemäärillä 0,8-1,5 % ja täten määritellä tartukkeen teho ja toimivuus sekä oikea tartukeprosentti.

Käytiin Svetogorskissa tutustumassa öljysora-aseman tuloreittiin. Samalla selvitettiin koko porukan majoitus hotelli Svetogorskissa. Majoitus on sovittu Svetogorskiin, koska sinne tulee kuuma vesi. Matka Svetogorskista Kamennogorskiin on 40-50 km. Ruokailu järjestetään hotellissa.

Isakov lupasi selvittää sideaineen koostumuksen Pietarissa olevalta laboratoriolta. Edustaja tulee keskiviikkona työmaalle.

Varmistettiin Isakovilta, että venäläistä sideainetta käytetään kolmea eri laatua.

Leinonen lähti Suomeen n. klo 14.

Ke 6.7.1994

Klo 8.00 Käytiin Sirpan kanssa kahden eilisen päivän työmaakerros ja perehdyttiin em. kohteisiin yksityiskohtaisesti. Suoritettiin tieosan (3,7 km) kantavuusmittauksia Loadman-kantavuusmittauslaitteella. Mittauskohteita oli 20. Oli selvästi todettavissa, että alkuosalla runko oli kantavampaa kuin lähellä sekoitusasemaa. Tien pinnassa oleva hienoaines haittasi mittaustyötä. Pisteissä, joista venäläinen tiehöylä oli juuri mennyt yli ja joissa oli näkyvillä kiinteä ja tasainen pinta, kantavuustulokset olivat hyvät.

Tien kantavuuden suhteen päällystetyössä ei tule ongelmia.

Raskas ja kova liikenne oli edelleen ongelma. Koetien loppuosa 1,3 km oli sepelipintainen ja erittäin syvillä raiteilla.

Isakov ilmoitti, että sideaine oli saapunut Borovinkaan, mutta se oli ollut väärää laatua. Uusi sideaine oli lähtenyt Bitranilta Uhtasta.

Karkeaa lajitetta oli tuotu sekoituspaikalle n. 500 m³.

Tutustuttiin Lemminkäinen Oy:n toimittamasta materiaalista vuonna 1991 tehtyyn, n. 1 km pituiseen öljysoratiehen. Kunto oli kohtalainen, tosin verkkohalkeamaa (kantavuus) esiintyi jonkin verran, samoin päällysteessä oli muutamia reikiä. Kantavuus ko. kohteessa on huonompi kuin nykyisessä koekohteessa.

Laadittiin puutelista jatkotöitä varten ja jätettiin se Isakoville.

Valmistelevien töiden osalta työt saatiin valmiiksi ja paluu Suomeen alkoi Kamennogorskista klo 21.00.

Saapuminen Kouvolaan n. klo 23.30.

Ma 11.7.1994

Klo 8.00 Lähtö Kouvolaan Sirpan kanssa.

Klo 10.00 Kohdattiin öljysora-asema miehistöineen Pelkolan raja-asemalla Imatralla.

Klo 13.00 Tavattiin Nesteen Leinonen ja Nyberg.

Klo 15.30 paikallista aikaa asema Venäjän puolella.

Klo 18.00 Asema saapui sekoituspaikalle Borovinkaan.

Klo 21.00 Aseman koekäyttö. OK.

Majoittuminen hotelli Svetogorskiin. Meille kerrottiin, että koko viikkona ei tulla saamaan kuumaa vettä jonkin vesijohtohaaverin vuoksi.

Timoshenkon ilmoituksen mukaan yksi venäläinen sideainevaunu oli saapunut purkupaikalle. Timoshenko, Isakov, Leinonen ja Nyberg mittasivat sideaineen lämpötilan (33°C). Säiliövaunun lämmitys toteutettiin paikan päältä otetulla höyryllä säiliön ympärillä olevaan vaippaan. Timoshenko tiedusteli, voidaanko höyryllä suorittaa lämmitystä ja Leinosen toimesta ilmoitettiin tämän sopivan, kunhan höyry johdetaan sideainesäiliön ulkopuolelle. Venäläiset tiedustelivat, voiko höyryä syöttää suoraan sideaineeseen. Leinonen totesi, ettei voi, koska sideaineen lämpötila oli alhainen ja vesi näin ollen jäisi sideaineeseen.

Todettiin, että sideaine on väärällä raiteella eli sitä ei voida purkaa siitä Nesteen kuljetusautoon (AFL-327 Olli Patova). Venäläiset lupasivat siirtää vaunun oikealle raiteelle lastauksen ja höyrylämmityksen ulottuviin huomiseen puoleen päivään mennessä.

Leinosen ilmoituksen mukaan Nesteen sideaine on valtakunnanrajalla 12.7. klo 8.00.

Sovittiin, että valmiin massan siirtoon asemalta kasalle varataan kolme venäläistä autoa.

- hienoaineksessa paljon jääpaakkuja.
- sideaineen lämmitysjärjestelyt eivät ole kunnossa.
- sideaineen laatutietoja ei ole saatu. Nesteen edustajat tiedustelivat.

Sovittiin, että murskaamolta (n. 0,5 km sekoitusasemalta) tuodaan tästä eteenpäin tänä vuonna murskattua kiviainesta viimevuotisen sijasta.

Ennakkotutkimusten perusteella C. Nybergin kanssa selvitettiin suhteitusarvoja, joiksi tulivat seossuhde 50/50, sideainetta 3,5 %, tartukeprosentti 1,3.

Leinonen lähti Suomeen klo 19.00.

Työmaavartiointi hoidettu kahdella vartijalla.

Sideaineiden V2 ja V3 saanti vielä epäselvää - tuleeeko ollenkaan?

Ti 12.7.1994

Klo 8.00 Tehtiin tarkistusseulontoja hienoaineksen rakeisuuden tarkistamiseksi. Hieno lajite on huomattavasti hienompaa kuin ohjekäyrä. 0,074 mm:n läpäisy: 14,8 % ja 12,6 %. Nikolskin kanssa yhdessä todettiin vika. Seossuhde oli muutettava 40/60:ksi. Tilanne parani, kun hienoaineksen lastauspaikalla muutettiin kuormausmenetelmää. Puskutyö lopetettiin ja siirryttiin suoraan lastaustyöhön (kaivinkone).

Klo 11.00 Suomalainen sideaine sekoituspaikalla. Sideaineen lämpötila +85°C.

Klo 11.20 Massan teko alkoi.

Sideainevaunu siirretty oikealle raiteelle.

Työmaalle tulivat Juri E. Nikolski ja Jevgeni N. Barinov.

Karkeassa lajitteessa todettiin rautatankoja ja kookkaita puupaloja. Raudan joutuminen sekoittajaan voi olla kohtalokasta. Edelleen karkeassa lajitteessa todettiin runsaasti jääpaakkuja.

Laboratorion ja C. Nybergin kanssa sovittiin sideainenäytteet otettaviksi seuraavasti.

| | Tielaitos | Venäläiset | Neste |
|---------|-----------|------------|-------|
| Neste | 1 | 1 | 1 |
| Vaunu 1 | 1 | 1 | 1 |
| Vaunu 2 | 1 | 1 | 1 |
| Vaunu 3 | 1 | 1 | 1 |

Massasta otettu Myr-koe oli 0,4.

Venäläisen sideaineen lämpötila vaunussa 1 oli sen tultua 33°C ja klo 13.30 - 43°C. Klo 17.00 lämpötila oli 46°C. Lämmittäjät lupasivat lämpötilan olevan 80°C klo 20.

Venäläiset ilmoittivat, että höyryä oli ruvettu syöttämään suoraan sideainesäiliöön. Klo 19.30 sideaineen lämpötila oli 65°C.

Keskusteltiin J. Nikolskin kanssa tartukkeen ominaisuuksista ja siitä, miten pitkälinen prosessi niin Ruotsissa kuin Suomessakin asian eteen on tehty. Esitin käytettäväksi erilaisia tartukemääriä oikean tartukeprosentin määrittämiseksi. Venäläisten käsitys tartukemäärästä oli ehdottomasti 1 %. Paikalle oli toimitettu tartuketta 1500 kg 25 kg:n astioissa. Venäläisten toimesta tartuke laitettiin lämpenemään vesihauteeseen. Venäläinen tartuke oli kylmänä kiinteä ja väriltään ruskea ja saippuamainen.

Keskusteltiin venäläisten ja C. Nybergin kanssa Nesteen kautta saatavasta tartukkeesta. Ei kommenttia.

Klo 18.30 Massan valmistus päättyi. Nesteen kuljettajille annettiin ohje venäläisen sideaineen kuljettamisesta sekoitusasemalle, kun sideaineen lämpötila on +75°C. Tartukkeen osalta lopulliset ratkaisut tehdään 13.7, kun työmaalle tulee Tatjana S. Hudjakova.

Venäläisten ilmoituksen (Barinov, Nikolski) mukaan tartuketta käytetään 550 kg.

Lajitteissa olleet jääpaakut on saatu poistettua.

Sideaineista V2 ja V3 ei edelleenkään ole tietoa, miten kaukana Borovinkasta ovat matkalla.

Klo 21.00 Sauna Kamennogorskissa. Ei kylmää vettä.

Klo 22.00 Illallinen Svetogorskissa.

Ke 13.7.1994

Yön aikana sideaine kuljetettiin koneasemalle. Määrä 65 tn. Barinovin ja Nikolskin toimesta tartuke sekoitettiin kuljetusauton ensimmäiseen kuormaan n. klo 23.30 (sulana). Tartuketta käytettiin venäläisten ilmoituksen mukaan 550 kg vastaten n. 0,8 %:n tartukepitoisuutta.

Rautatievaunusta purku tapahtui siten, että imuputki upotettiin n. 20 cm pinnasta (putken puhtaana pysyminen). Täten mahdollisesti vaunussa oleva vesi jäi vaunun pohjalle. Venäläiset lisäsivät ensimmäiseen autoon sulan tartukkeen (24 astiaa) molempiin kuljetusautossa oleviin lohkoihin. Oletettavasti lisätty tartuke jäi kuljetusauton säiliön pintaan. Purkutyö sekoitusasemalla säiliöihin tapahtui siten, että sideaine imettiin kuljetusauton alapinnassa olevaa putkea pitkin. Koska tartuke oli kuljetusauton säiliön yläpinnassa, säiliöön, jonka tilavuus on 38 m³ tuli varsin vähän, jos ollenkaan, tartuketta. Patovan ilmoituksen mukaan ensimmäinen säiliö tyhjennettiin asemalla oleviin säiliöihin niiden tilavuuden suhteessa. Rautatievaunusta kuljetettiin viisi autollista sideainetta, joista neljä oli aivan täyttä á 15 000 kg ja yksi vajaa n. 5 000 kg. Sideaineen siirto päättyi klo 05.00. Isomman säiliön sekoitus alkoi n. klo 01.00 samoin kuin molempien säiliöiden lämmitys.

Isommassa säiliössä tartukkeen ja sideaineen sekoitusaika oli n. 9 h.

Klo 8.30. Massan valmistus alkoi isommasta säiliöstä.

Paikka uutta varastokasaa varten oli tasattu montun pohjalle. Alusta oli hyvä.

Myr-koetta ei saatu onnistumaan, koska sideainetta jäi suodatinpaperille niin paljon.

Ämpärikoe antoi tarttuvuudeksi 0.

Tartukeprosentti oli 0,84.

Ongelmien yhdeksi syyksi epäiltiin veden sekottumista sideaineeseen siinä vaiheessa, kun höyrylämmitys oli siirretty suoraan sideaineeseen.

Klo 11.30 n. yhden tunnin mittainen tauko massan teossa tutkimuksia varten.

Työmaalle tulivat Tatjana S. Hudjakova ja Hanna M. Avanesova. Venäläistä tartuketta koske-
vissa keskusteluissa Hanna kertoi, että heidän tartukkeensa on tutkimuksin todettu laadul-
taan hyväksi ja että se vastaa täysin suomalaista tartuketta. Selvitettiin normien vaatimus
tartukkeesta olevan 0,8-1,2 % ja venäläiset ilmoittivat tartuketta tarvittavan n. 0,8 %.

Sideaineen syöttöä lisättiin 0,1 %. Yhdessä laborantin kanssa Nyberg selvitti veden määrää
sideaineessa kuumentamalla ko. sideainetta 106°C lämmössä 1 kg:n verran. Haihtuminen oli
9,8 %. Venäläisten ilmoituksen mukaan (T. Hudjakova) ko. lämpötilassa siitä haihtuvien liuot-
timien osuus on ollut n. 3 %. Veden määräksi jää näin ollen 6-7 %.

Ämpärikokeen tulokset olivat edelleen huonot.

Nesteen ns. pikatestin tulokset osoittivat tarttuvuuden olevan huonon. Venäläiset pyysivät
tekemään useita pikatestejä todeten, että menetelmä soveltuu heidän raaka-aineisiinsa,
mutta toimii niiden kanssa hitaammin kuin Nesteen sideaineen kanssa. Pikatestejä tehtiin
useita. C. Nyberg ilmoitti, ettei heidän testinsä sovi välttämättä venäläisille sideaineille. Venä-
läiset eivät ottaneet kantaa tartukkeen lisäysehdotukseen.

Klo 18.00 Palaverissa (T.Heiskanen, A.M.Timoshenko) sovittiin jatkossa sideaineprosentti
3,6:ksi, koska sideaineessa oli ylimääräistä vettä. Edelleen sovittiin, että työpäivän lopussa
5000 kg:aan sideainetta lisätään 25 kg tartuketta vastaten 0,5 %:n lisäystä alkuperäiseen.
Tartuke lisättiin isompaan säiliöön.

Klo 18.40 n. yhden tunnin mittainen tauko sideaineen ja tartukkeen sekoittumisen parantami-
seksi. Vaihdettiin toiseen säiliöön.

Edelleen palaverissa sovittiin, että selvitetään suomalaisen tartukkeen saantimahdollisuudet
ja että seuraavan päivän tartukeprosentti pyritään nostamaan 1,3 %:iin (Tähän päätökseen
tultiin 25 tartukekilon lisäyksen seurauksena).

Sovittiin hankittavaksi n. 500 kg suomalaista tartuketta.

Allekirjoitettiin tartukkeen tuontia koskeva sopimus.

Sovittiin, että massan valmistusta jatketaan lauantaihin.

Loput kaksi sideainevaunua saapuivat purkupaikalle. Lämpötilat olivat 32°C ja 40°C (klo 20.00). Sovittiin, ettei ko. vaunujen lämmityksessä käytetä höyryn suoraa syöttöä sideaineeseen.

Päivän aikana tehtiin lukuisa määrä ämpärikokeita ja Nesteen pikatestejä. Jouduin sairaalakäynnille Suomeen klo 11.00 ja 17.30 väliseksi ajaksi.

Klo 20.30 massan valmistus päättyi.

Kun sovittu ylimääräisen 25 kg:n lisäys (klo 19.30) sideaineeseen oli tehty, saatiin 40 min. sekoituksen jälkeen pikatestissä sama tulos kuin 1,5 h:n jälkeen. Myr-koe osoitti tarttuvuuden paremmaksi kuin ennen lisäystä otetuissa testeissä.

Klo 20.00 C.Nyberg ja T.Heiskanen lähtivät Suomeen.

Klo 21.00 Sauna.

Klo 22.30 Illallinen.

To 14.7.1994

Sideaineen lämmitystä jatkettiin koko yö. Lämpötila aamulla oli +60°C.

Lajite 10-20 mm oli loppumassa.

Klo 10.00 paikallisessa murskaamossa neuvottelu Isakovin ja murskaamon johtajan kanssa lisälajitteen saamisesta. Otetun näytteen perusteella lajite sopii massan tekoon. Rakeisuudeltaan uusi lajite on 5-25 mm. Sovittiin paikka, mistä lajite lastataan. Isakovin ilmoituksen mukaan kiviaineksista ei tule puutetta. Tutkittiin karkea lajite ja tarkistettiin suhteitus.

Sideainetta ajettiin sekoitusaseman säiliöihin. Lämpötila klo 13.30 oli 56°C ja klo 15.30 - 63°C. Sideaineen lämmityksessä suuria vaikeuksia. Sekoitusasemalla olevan sideaineen (14 000 kg) lämpötila oli klo 16.30 +80°C. Sideaineeseen laitettiin venäläisten toimesta tartuketta 200 kg vastaten 1,3 %. Tartukkeessa epähomogeenisuutta (kaksi astiaa kirkasta nestettä, joka valui säiliöitten ulkopuolelle, 1 astia kellertävää lientä, joka kaadettiin montun pohjalle).

Venäläiset tekivät koemassan (1 kg), jossa sideainetta oli 3,7 % ja tartuketta 1,4 %. Tuloksena ilmoitettiin asioiden olevan hyvin. Tarttuvuus kunnossa (T. Hudjakova).

Pikatestin perusteella työt keskeytettiin pariin otteeseen. Pikatestin tuloksia venäläiset pitivät oikeina ja luotettavina.

Suomalainen tartuke oli lähtenyt Neste Oy:ltä Naantalista klo 10.00.

Klo 16.30 massan valmistus alkoi.

Tehtiin suuri määrä ämpärikokeita. Pikatestit osoittivat tartukemäärän olevan alle 0,6 %.

Klo 19.30 massan valmistus päättyi.

Tartuketta sekoitettiin 13-16 h. Tartunta parani jossain määrin.

Pe 15.7.1994

Klo 5.15 massanteko alkoi.

Sideaineitten lämpötilat sekoitusasemalla olivat 91°C / 94°C.

Pikatestissä hieman pitempi seisonta-aika antoi sinertävän tuloksen. Tehtiin kaksi kuormaa ja tutkittiin tarttuvuus. Sekoitusta jatkettiin ja klo 6.30 massan teko alkoi uudestaan. Ämpärikoe antoi tyydyttävän tuloksen. T. Hudjakovan ohjeitten mukaan määriteltiin tartukeprosentti, joksi tuli 1,3.

C. Nyberg ilmoitti Sirpa Junttilan välityksellä, että venäläinen sideaine mahdollisesti tarvitsee enemmän tartuketta kuin suomalainen.

Tartukkeen rajanylityksessä Svetogorskissa oli vaikeuksia, koska kuljetuksesta puuttuivat tarvittavat paperit Venäjän tullia varten eli proformalasku ja kansainvälinen rahtikirja / invoice.

Klo 11.00 suomalainen tartuke saatiin sekoitusasemalle. Työtä jatkettiin moninaisin tutkimuksin. Venäläisten aktiivisuus asian suhteen oli kiitettävää. Yhteistyöhalukkuus oli parantunut todella paljon.

Todettiin, ettei karkea lajite riitä lauantaiksi. Materiaalin saanti luvattiin Isakovin toimesta turvata. Laatu vaihtui hieman.

Klo 11.00-14.50 työt seisauksissa toisen säiliön sideaineen tarttuvuuden ollessa huonon. Sekoitusta jatkettiin. Työt jatkuivat tehtyjen tarttuvuuskokeiden jälkeen E. Barinovin luvalla.

Klo 17.20 massan teko päättyi. Tehtiin rakeisuustutkimuksia uudella lajitteella. Tarkistettiin suhteitusta. Ei muutoksia. Vaunu nro 3:sta tuotiin sideainetta isompaan sekoitusaseman säiliöön. Sideaineeseen lisättiin suomalainen tartuke siten, että tartukeprosentti oli 1,35. Sekoitus tapahtui 72°C:n lämmössä, ja kun sekoitusta oli tehty 1,5-2 h, saatiin Myr-arvoksi

0,2. Nesteen pikatesti antoi oikea-aikaisesti vihreän testituloksen. Huominen on toivoa täynnä.

Klo 20.00 Sauna.

Klo 22.00 Illallinen. Isakov mukana.

La 16.7.1994

Työt alkoivat klo 5.15. Sideaineena V3. Tartukkeena Suomesta toimitettu "Neste" tartuke (480 kg). Sideainetta 30732 kg joten tartukeprosentti oli 1,56. Sideaineprosentiksi määrättiin 3,7 %. Karkea kiviaines vaihtui jälleen kerran läheltä tuoduksi, jonka raekooksi todettiin 0-16 mm. Ko. kiviainesta sekoitettiin paikalla olevaan kiviainekseen ja näin rakeisuuskäyräksi saatiin hyvin lähellä edellisiä massoja oleva käyrä (hieman hienompi).

Työt loppuivat klo 11.15. Asema kuljetuskunnossa klo 12.00.

Lounas Svetogorskissa. Rajalla Svetogorsk/Pelkola n. klo 16.

Ma 1.8.1994

Klo 9.00 Lähtö Kouvolaan Venäjälle.

Käytiin hotelli Antreassa, jossa tavattiin Valentin S. Isakov. Isakov kertoi, ettei työmaalla ole levitintä. Pohjatytöt olivat alkutekijöissään. Asioiden pitäisi olla kunnossa tiistaina n. klo 12.

Juri E. Nikolski ja Tatjana S. Hudjakova majoittuivat samaan hotelliin kanssamme.

Kävimme Sirpan kanssa ottamassa näytteet tehdyistä öljysorakasoista, yhteensä 5 koeastiallista massaa. Veimme näytteet tutkittaviksi Suomen puolella olevalle öljysora-asemalle. Tulokset käytössä ti klo 11.00. Soitettava.

Illalla neuvottelu Nikolskin ja Hudjakovan kanssa klo 20.00-22.30. Ovat kuulemma paikalla perjantaihin asti.

Ti 2.8.1994

Herätys klo 7.00.

Palaveri Nikolskin ja Hudjakovan kanssa koskien koetien massojen levitysjärjestystä. Nikolski ehdotti järjestykseksi parhaimmasta huonoimpaan ja näin sovittiinkin. Levityssuunnaksi päätettiin koneasemalle päin. Sovittiin, että massojen purku levittäjään tehdään siten, että valitaan autoille sopivat kääntöpaikat ja autot lähestyvät levittäjää peruuttamalla. Näin pohjat säilyvät mahdollisimman hyvässä kunnossa.

Kävimme Sirpan kanssa ottamassa sideaine V1:stä vielä kaksi massanäytettä (oletettu 0 tartuke ja tartukkeellinen). Sirpa vei näytteet Suomen puolelle. Tulokset eilisen näytteistä olivat odotusten mukaiset:

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Nesteen sideaine | 0,4 |
| Venäjä sideaine 1 / tartuke 0,8 % | 6,2 |
| Venäjä sideaine 1/ tartuke 1,3 % | 1,2 |
| Venäjä sideaine 2/ tartuke 1,4 % | 2,3 |
| Venäjä sideaine 3 / tartuke 1,5 % | 0,5 |

Tulosten pohjalta on hyvä jatkaa.

V1 tehdystä massasta otettiin uudet näytteet.

Timoshenko kävi tapaamassa meitä. Sovittiin neuvottelun jälkeen, että levitystyö alkaa huomenna klo 9.00. Sovittiin myös liikenteen katkaisemisesta kokonaan koetyökohteessa päällysteen levityksen ajaksi.

Työmaalla käynti ei antanut suuria toiveita. Levityskalustoa ei ollut havaittavissa klo 18.30.

Iltapalaveri Nikolskin ja Hudjakovan kanssa klo 21.00-23.30.

Ke 3.8.1994

Lämpötila +24°C.

Herätys klo 7.00.

Levitystyö ei alkanut.

Kuultiin ikäviä uutisia; Isakov saanut sydäninfarktin ja on sairaalassa.

Työmiehet tulivat työmaalle klo 9.00.

Pohjatyöt edistyneet n. 300 m:n matkalla.

Svetogorskissa soittamassa: 1. Myr-arvo oli 21,6 ja 2. - 2,5.

On ilmeisen selvää, että V1-sideaine (musta massa) ei ole saanut tarpeeksi tartuketta. Autoon sijoitettu tartuke on ollut pinnalla ja luultavasti mennyt yhteen säiliöön. Kasan tummuus todistaa samaa. Silloinen sideaineen sekoitus on alkanut klo 01.00 ja toiminut massan teon alkuun asti ja edelleen massanteon ajan (Mistä säiliöstä käytetään sideainetta, siinä myös sekoitus toiminnassa). Sideainetta ja tartuketta on siis sekoitettu varsin kauan, joten näiltä osin työn olisi pitänyt onnistua. Mikäli tartuke on mennyt pienempään säiliöön, kuten hyvin todennäköiseltä näyttää, on ko. säiliön tartuke-% $550 \text{ kg} / 27\,000 \text{ kg} = 2,04$. Tällöin isomman säiliön viimeisen 5000 kilon tartuke-% on $25 \text{ kg} / 5000 \text{ kg} = 0,5$.

Päällysteen alustan teko selvitetiin yksityiskohtaisesti työnjohtaja Anatoli A. Apenkolle.

Työmaalla kävivät tartukeasiantuntijat Avanesova ja Bouderev. Heillä ei kannanottoja. Selostin heille, että todennäköisesti venäläinen tartuke tarvitsee pitkän sekoitusajan toimiakseen. Lienee myös teholtaan heikompaa kuin suomalainen amiinipohjainen tartuke. Kehitystyötä on syytä jatkaa, suunta on oikea.

Klo 20.00 työmaakäynti ei antanut lohtua huomiselle.

Klo 19 työmaalla Svetogorskista tuotu levitin.

Pohjatöitten osalta palaveri Anatolin kanssa. Luultavasti asia tuli selväksi:

- vettä, vettä, vettä.
- hienoa ainesta vähemmän.
- tien muoto oikeaksi.

Sirpa ilmoitti, että Lemminkäisen tekemän työn levitysosuuden oli tehnyt venäläinen osapuoli omin voimin. Helpotti jatkoa ajatellen!

Iltapalaveri Nikolskin ja Hudjakovan kanssa klo 18.00-22.00.

To 4.8.1994

Lämpötila n. 25°C.

Massan levitys alkoi klo 10.45.

Timoshenkon kanssa sovittiin, että massan paksuus tiivistämättömänä on 7 cm, joka muutettiin 120 m:n levityksen jälkeen kuudeksi senttimetriksi. Ko. massa levitettiin vanhan asfalttibetonin päälle, johon oli laitettu n. 0,5 kg/m² liimaus.

Levitystyö (antiikkia) alkoi levittimen korjaamisella. Levittimelle syöttö hidasta, koska auto voi purkaa vain osan kuormaa.

Pohjan suhteen ei huomauttamista.

Kosteutta ei saatu tielle.

Otettiin uudet massanäytteet Myr-kokeita varten jokaisesta massasta sen valmistuksen alusta, yhteensä neljä näytettä.

Ämpärikokeet Neste ja V3 erinomaiset (venäläiset tekivät ämpärikokeita viiden kuorman välein).

Jyräys tehdään kumipyöräjäyrällä. Jyrän jälkeen pinta hyvän näköinen.

Ruokailu pidettiin lammen rannalla & uitiin.

Jyräyksessä kaksi valssijyrää ja kumipyöräjäyrä. Valssijyrät todella huonokuntoisia (hinausta). Luvassa toinen levitin. Massan kuljetuksessa vain kaksi autoa.

Valssijyrien kulku holtitonta; päällysteeseen jäi jyräysjälkiä. Asiasta huomautettiin.

Tiehöylää ei näkynyt klo 12:een mennessä. Vesiautoista toinen rikki.

Kamennogorskiin Volodjan kanssa.

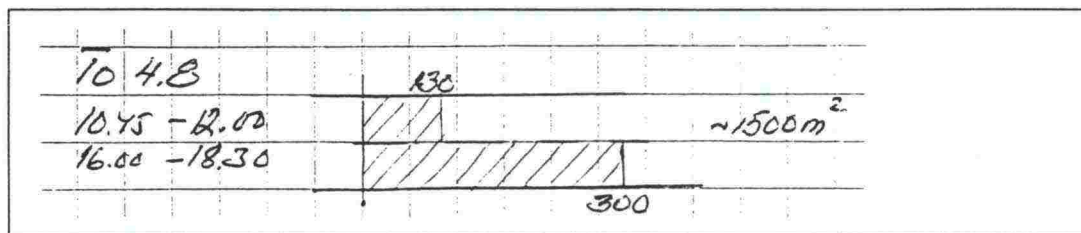
Levitin rikki klo 12.30. Kaistaa 130 m. Uusi levitin aloitti klo 16.00. Hyvännäköinen kone. Naisporukka aktiivinen ja tarkan tuntuinen.

Tarttuvuuskokeita on tehty useita ja kaikki ovat antaneet tuloksen hyvä.

Uusi kone toiminnassa klo 17.30.

Ajokaistan leveys on venäläisten asia (7,0 m). Sauman teko myös. Paksuudesta neuvoteltu Timoshenkon kanssa - tavoite jyrättynä 5 cm / 120 kg. Kaistaa n. 300 m.

Palaveri Nikolskin ja Hudjakovan kanssa klo 19.00 - 23.00.



Huom. Päivittäiset mittaukset tehty auton mittarilla, joten epätarkkuutta on.

Pe 5.8.1994

Pilvistä, tiikusadetta. +24°C.

Ilmoitettu töiden alkavan klo 8.00.

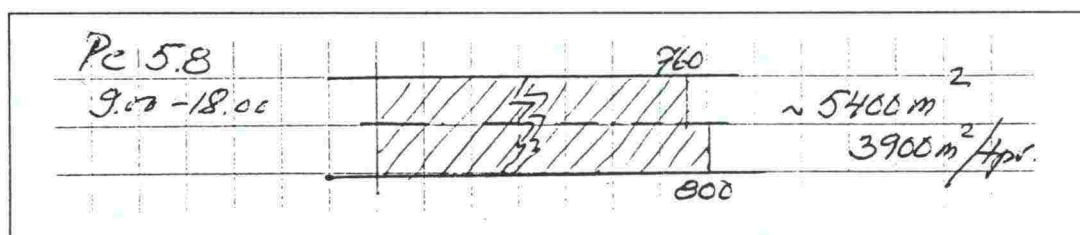
Ämpärikokeita tehty.

Pohjatöitten osalta homma on melkein hanskassa. Vedetyn kaistan viereiselle kaistalle tahtoo jäädä kohoutumaa. Asiasta keskusteltiin Anatolin kanssa - korjausta on tulossa, mutta se edellyttää kosteutta pohjalle.

Tiehöylän kuski hallitsee koneensa hyvin.

Reunatuen teko ei levitysporukalta onnistunut. Katsoin, että levitysporukan on syytä keskittyä päällysteen teon toteutukseen eikä kuluttaa aikaa reunan täyttöön. Puutuin asiaan joka ei minulle kuulunut.

Työaika klo 9.00-18.00.



La 6.8.1994

Aurinkoista. +25° C.

Ilmoitettu töiden alkavan klo 7.45.

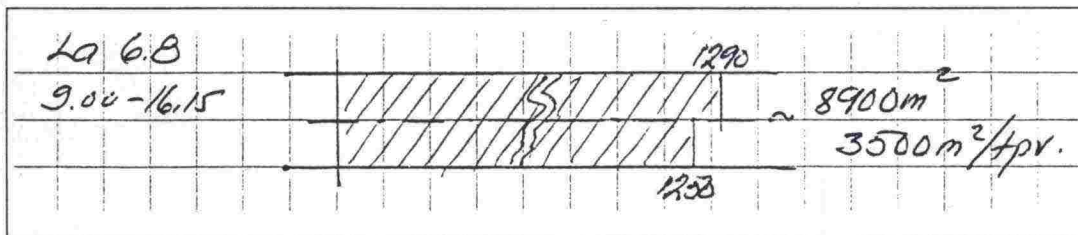
Pidettiin palaveri työntekijöiden kanssa. Kerrottiin ko. öljysorapäälystekokeilusta ja pohjalle ja levitykselle asetettavista vaatimuksista sekä yleisiä tietoja öljysorapäälysteistä. Nikolski kertoi vielä tavoitteista koetietyömaan suhteen ja mahdollisista tulevaisuuden näkymistä. Palaveri kenties motivoi porukkaa jonkin verran.

Oikea kaista n. 750 m alusta todettiin ohueksi n. 10 m²:n alueelta. Nikolski suoritti aukihakauksen ja täytön. "Diplomityön arvoinen työ".

Rinteessä ja mutkassa oli edelleen irtokiviä - johtui jossain määrin vedensaannin hitaudesta. Parannusta asiaan tuli päivän mittaan.

Päälysteen jyräys valssijyrällä ei vain tahdo onnistua. Huomautimme asiasta.

Nesteen sideaineesta tehty massa saatiin päätökseen. Yhteensä $1200 \times 7 = 8400 \text{ m}^2$. Massaa 1110 tn - hukka 30 tn - varastoon jäi 30 tn = 1050 tn. 125 kg/m².



Su 7.8.1994

Aurinkoista. +25° C.

Työt alkoivat klo 9.00.

Timoshenkon, Nikolskin ja Hudjakovan kanssa palaveri. Venäläisten taholta tiedusteltiin öljysoran levitysmahdollisuuksia muilla kuin asfaltinlevittimillä. Tiehöylällä levityksestä totesin, että massamenekin hallinta on mahdotonta ja että työn jälki tasaisuuden suhteen on huono. Venäläiset kysyivät, voiko levityksessä käyttää "murskeen levitintä". Esitin kokeiltavaksi ko. työmaalla ja se luvattiin toimittaa. Muista mahdollisuuksista totesin Laytonin ja tiehöylään yhdistettävän levitinlaatikon. Viimeksi mainitun antama lopputulos on huono. Laytonin käyttö sitä vastoin voi tulla kysymykseen pienillä ja vähäliikenteisillä teillä. Ilmoitin, että Suomessa on poistettu käytöstä lukuisia joukko ko. levittimiä.

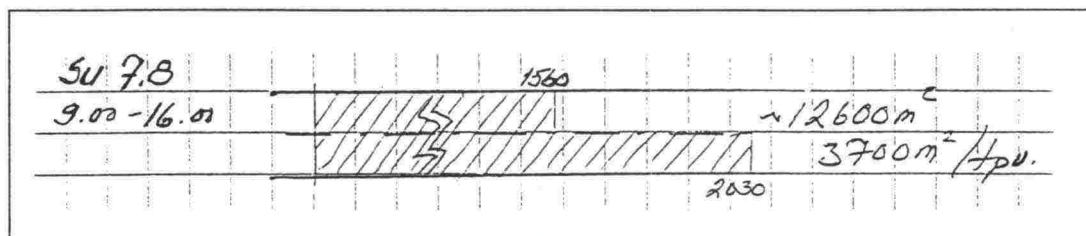
Valssijyrien työ on aina vaan huonolaatuista. Huomautettiin jälleen.

Ämpärikokeita tehtiin useita ja tulokset olivat hyviä (V3).

Massan löysä mitta n. 6,5 cm.

Vanha kone ei pelannut oikein hyvin.

Työt päättyivät klo 16.00.



Ma 8.8.1994

+11°C, aamulla kova sade, joka lakkasi töitten alkuun mennessä. Päivällä +18°C.

Työt alkoivat klo 9.00.

M. Leinonen saapui työmaalle aamupäivällä.

Vasen reuna lapioitava n. 40 cm leveydeltä. Autot ajoivat melko runsaasti sauman päälle, mistä huomautettiin. Muutamissa massakuormissa todettiin hiekkaa.

Klo 11.30 alkoi auringonpaiste.

Yksi autoilijoista erittäin huono.

Yöllinen sade auttoi pohjan kunnossapysymisessä. Iltapäivällä vedenajoa.

Työt päättyivät klo 15.30.

Palaveri Martti Leinosen kanssa - tarkastettiin päiväkirjan merkinnät 4.-5. 7. ja 11.7.

V3 -massa levitettiin melkein kokonaan sekä osa V2 -massaa. Aamulla V3 levitetään loppuun. Pinnasta oli havaittavissa, että paalulla 2000-2100 vasemmalla kaistalla massat V2 ja V3 olivat sekoittuneet yhden kuorman osalta.

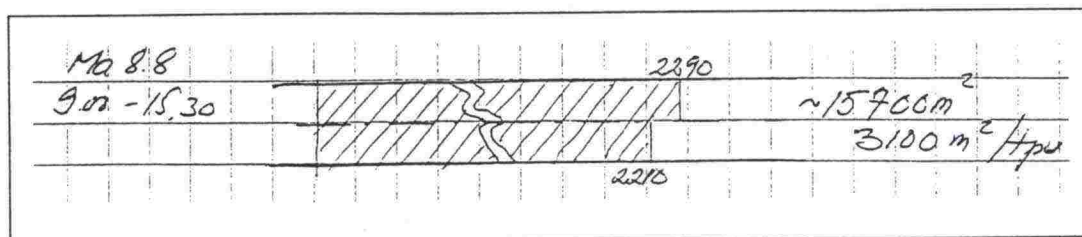
Työaikaan tulisi saada pidennystä.

Nikolskin ja Hudjakovan kanssa yhteispalaveri sideaineista, mikä jatkui Faust I. Kuznetsovin asfalttiasemalla Svetogorskin alueella. Aiheena hänen omistamansa koneen mahdollisuudet tehdä öljysoramassaa. Ko. asemalle oli toimitettu n. 30000 kg venäläistä sideainetta V3 ja

400 kg venäläistä tartuketta nro 1. Ehdotuksia tehtiin: 1. kuumana, kiviaines 100°C lämmössä, 2. lämmitettynä kiviaines 60°C, 3. kylmänä. Aseman kiviaineksen kylmäsyöttö oli varsin epämääräisen näköistä. Mielestäni kylmänä tehty öljysoramassa ei onnistu ko. asemalla, koska seulastot - jos ovat toiminnassa ja ehjät - tukkeutuvat kiviaineksestä.

Alustavasti sovittiin, että säiliöön, jossa on puhdasta tieöljyä, pannaan 1,50 % tartuketta. Toiseen säiliöön, jossa on tieöljyn lisäksi n. 1000 kg bitumia, tartukemäärää voidaan pienentää.

Tieöljyyn laitettava tartuke oli sulatettu paikan päällä.



Ti 9.8.1994

Sumuista, lämpötila +25°C.

Työt alkoivat klo 9.00.

Tarkoitus saada V3 -massa oikealle kaistalle. Vasen kaista jatkaa V2 massalla. Aloituksessa ollut vanha kone, jonka levitysleveys on n. 3 m. Jouduttiin siirtämään massaa lapiolla n. puoli metriä, jotta päästäisiin kolmen ja puolen metrin leveyteen. Kaistan pinta epätasaista, joten massan päälleheittoa jouduttiin suorittamaan runsaasti (Nikolski ahkerana).

Käskysuhteet ja työn aloitus tulisi suunnitella etukäteen. Pomon, joka määrää, on oltava paikalla työn alussa.

Työt etenivät hyvin. Vanha konekin toimi joten kuten. Uusi kone rikkoutui n. klo 17 massan sekaan joutuneen ison kiven vuoksi.

Valssijyrien kuljettajat kyllä vaativat jotain motivoituakseen työhön. Pelkkä jyrän liikkuminen ei riitä - on kiinnitettävä huomiota työn jälkeen. Kiinnostusta tähän ei todellakaan ollut.

5.8 toimitetut Myr-koenäytteiden tulokset:

| | |
|--------------|--------------------|
| Sideaine V1: | 1,0 |
| Sideaine V2: | 1,0 |
| Sideaine V3: | 0,4 |
| Sideaine V1 | 21,1 "musta massa" |

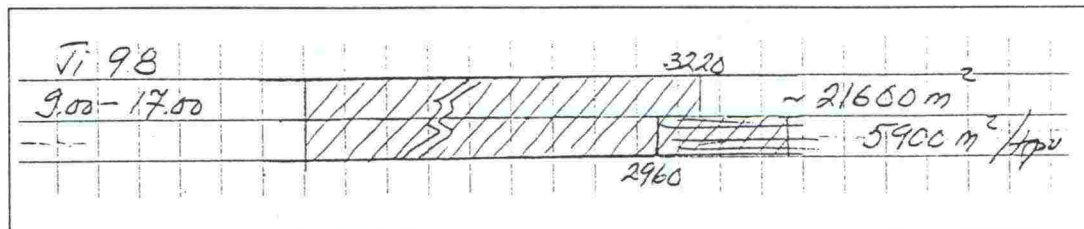
Ämpärikokeita useita.

Käynti Faustin asfalttiasemalla, jolla sovittiin alustavasti, että asemalla kiviaines lämmitetään 60°C :n lämpötilaan ja että

- suhteitus: kiviainesta 580 kg suhteessa 35/65
- sideainetta 22 kg
- tartuketta 1,56 %.

Massasta tehty ämpärikoe antoi tuloksen - erittäin hyvä.

Palaveri Nikolskin ja Hudjakovan kanssa klo 20.30-22.30.



Ke 10.8.1994

Aurinkoista, $+22^{\circ}\text{C}$.

Työt alkoivat klo 10.00. Lastauskoneessa oli häiriötä.

Parempi levitin oli kunnossa heti aamulla. Koneenkäyttäjältä hyvä suoritus - korjasi koneen aamulla ennen töiden aloitusta.

Vanhempi Viipurin tiemestariپییرin levitin saatiin kuntoon ja levitys sillä alkoi klo 14.00.

Faustin levitin seiso i heti aamusta - ei käynnistynyt.

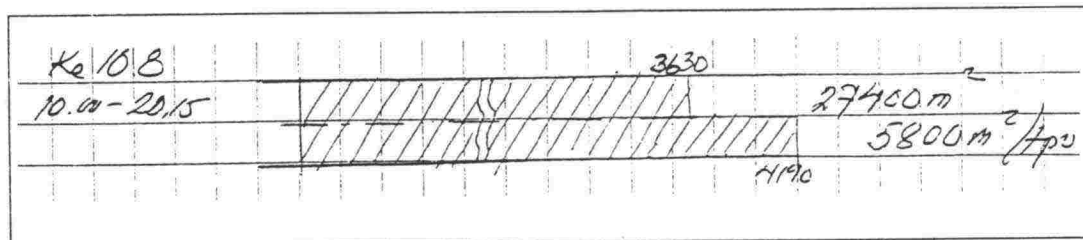
Klo 14.00 saapuivat A.A.Brahno ja A.M.Timoshenko. Tien päällä palaveri, jossa käytiin ylimalkaisesti läpi koetietömaan eri vaiheet ja jossa totesin venäläisen sideaineen ja tartukkeen kelpoisuuden öljysoramassan teossa ja toisaalta venäläisten puutteen kunnollisesta öljysora-asemasta. Asiasta keskusteltiin ja esitin, että alueelle hankittaisiin MX-30 tai vastaava asema. Brahno mainitsi öljysoran sopivan hyvin näihin ilmasto-olosuhteisiin ja tielle, joilla liikennemäärä on alle 1000 /vrk. Hän myös mainitsi Siperiassa oltavan kiinnostuneita öljysorasta.

Neuvottelu jatkui Faustin asfalttiasemalla, jossa oli tehty n. 10 kuormaa öljysoramassaa. Kasoissa oli havaittavissa suuria värieroja, joitten perusteella voi todeta, että joko sideaineen syötössä on epätarkkuutta tai massan lämpötilassa suuria vaihteluja. Tiedusteluun, voiko ko. massaa käyttää tielle, esitin, että massa sekoitetaan hyvin ja sen jälkeen levitetään tielle. Sovittiin, että tehdään lyhyt koekohde tästä massasta varsinaisen koetömaan tuntumaan.

Keskusteltiin Brahnon kanssa mahdollisesta yhteistyöstä öljysora-asioissa Kaakkois-Suomen tiepiirin kanssa.

Tiepiirin vanhempi levityskone rikkoutui klo 16.30. Iso kivi.

Ämpärikokeita tehtiin edelleen, tuloksena hyvä ja tyydyttävä.



To 11.8.1994

Aamulla sadetta, +18°C.

Työt alkoivat klo 9.00.

Neuvottelu Nikolskin ja Hudjakovan kanssa päällysteen jyräyksestä. Totesin, että vanhan pinnan jyräystä ei saa tehdä sateen aikana, uuden pinnan osalta jyräyskertoja voi olla kahdesta neljään, kuitenkin mahdollisimman vähän, ettei sadevettä jyrätä levitetyn massan sisään.

Käynti Faustin luona. Massa edelleen epähomogeenista, johtunee koneaseman mittatarkkuuksista. Sovittiin, että kiviaineksen lämpö pidetään 60-70°C:ssa ja että sideainetta käytetään 21 kg, joka vastaa n. 3,6 %:n sideainepitoisuutta. Kun valmistetut massakasat sekoitetaan keskenään, voidaan massa levittää tielle.

Sade loppui klo 10.00. Onneksi. Pinnan veto jatkui. Kaupan piha päällystettiin varsin laajasti. Myös "mustaa massaa" käytössä.

| | |
|--------------------------|-------|
| Viimeiset Myr-kokeet | |
| V1, tartuketta n. 1,3 %: | 1,0 |
| V2 alku: | 1,0 |
| V3 alku: | 0,4 |
| V1 musta: | 21,1. |

Kokeet varmistivat sen, että massan teko on onnistunut muilta osin paitsi "mustan massan" osalta.

Timoshenkon kanssa palaveri levitystyön loppuun saattamisesta.

Timoshenko ilmoitti, että perjantaina klo 9 saapuu kuusi työryhmää päällysteen korjaustyöntekijöitä. Sovittiin, että Sirpan kanssa osallistutaan ko. henkilöiden kouluttamiseen kertomalla öljysorasta ja sen kunnossapidosta.

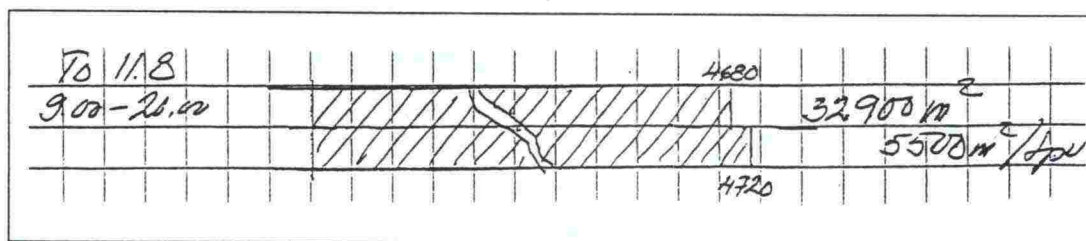
Lukuunottamatta suomalaisia tukkirekkoja ajokielto- ja kiertotieopasteita noudatetaan hyvin.

N. 300-400 m ennen päätä oikean kaistan pohja huonosti jyrätty ja osittain alustana vain karkea sepeli, mistä johtuen sepelirakeita noussut öljysoramassan pintaan. Asia todettiin yhdessä Timoshenkon kanssa ja asia korjaantui tältä osin.

Käynti Faustin koneasemalla, jossa otettiin näyte ja toimitettiin Imatralla olevalle tielaitoksen laboratoriolle tutkimuspyynnöllä "massan kelpoisuus öljysoraksi".

Työt päättyivät klo 20.15.

Vierailu Kamennogorskissa Pashan ja Galjan kotona. Erinomainen ilta.



Pe 12.8.1994

Puolipilvistä, + 20°C.

Klo 8.00-9.00 palaveri, jossa selvitettiin Nikolskille ja Hudjakovalle veden vaikutusta öljysorapäällysteeseen sen levityksen aikana. Uskon, että tämä tärkeä asia on nyt Nikolskilla hyvin tiedossa.

Työt alkoivat klo 9.30.

Uudessa koneessa ilmennyt vika oli saatu korjattua. Myös vanha DRSU:n ja Faustin kone toimivat.

Klo 10.00 koulutustilaisuus, jossa venäläisiä työntekijöitä 50-60 henkilöä. Timoshenkon, Nikolskin ja Hudjakovan lisäksi selvitimme Sirpan kanssa edellisenä päivänä sovittuja asioita.

Käynti Faustin koneasemalla. Edellisen käynnin jälkeen tehty massa jonkin verran tasalaatuisempaa. Massaa tehtiin 40 s:n sekoitusajalla ja sideainetta käytettiin 21 kg.

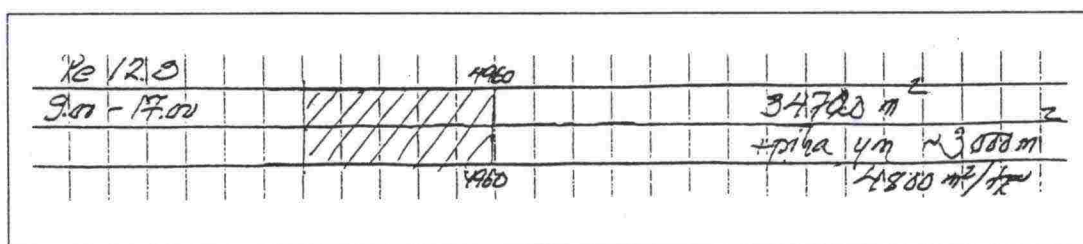
11.8 toimitettu näyte antoi tulokset: Sideainetta 3,46 %. Kosteus 1,82 %. Myr-koe 2,0. Rakeisuuskäyrän osalta massa on parempaa kuin Nikolskin tekemät ennakkorakeisuuskäyrät osoittivat. Tarttuvuus osoittautui huomommaksi kuin mitä ämpärikoe osoitti.

Levitystyö saatiin päätökseen n. klo 12. Muutamia liittymiä jäi vielä päällystämättä.

Edellisenä päivänä tehty korjaus ei ollut onnistunut aivan täydellisesti, vaan päällysteen oikeassa reunassa oli nähtävillä alustan sepelirakeita pinnassa. Korjausta näiltä osin ei tehty.

Timoshenko lupasi toimittaa tarvitsemamme kartat mahdollisimman pian.

Klo 16 tapaaminen Timoshenkon ja Shokinin kanssa Viipurin DRSU:ssa. Keskusteltiin koekohteen onnistumisesta ja tulevaisuuden näkymistä. Illallinen Viipurissa / Timoshenko, Shokin, Nikolski, Hudjakova, Räme, Junttila.



La 13.8.1994

Sateista, +18°C.

Käynti työmaalla / koekohteen tarkastus. Öljysoramassojen vaihtumiskohtien tarkistaminen tiellä.

Venäläisten esittämää murskeenlevitintä ei tullut työmaalle kokeiltavaksi öljysoramassan levitykseen.

Todettiin Faustin levitysporukan olevan levittämässä asfalttiasemalla tehtyä öljysoraa Borovinkan sorakuopalle johtavalle tielle (klo 11.00 n. 300 m).

Faustin koneasemalta otettiin kaksi massanäytettä, jotka toimitettiin tielaitoksen öljysorasemalle Imatralla tutkittaviksi. Sirpa toimittaa tiedot Timoshenkolle.

Asemalta ilmoitettiin, että päällysteeseen käytettävä karkea lajite oli loppunut ja massan valmistus oli seisauksessa. Seuraavana päivänä saadaan lisää kiviainesta ja massan valmistus aloitettaneen puolilta päivin sunnuntaina.

Klo 12.00 lähtö Suomeen / Svetogorskin-Pelkolan raja-asema.

Su 14.8.1994

Klo 10-16 Raportin tekoa piirikonttorilla.

Totesimme Sirpan kanssa, että sopimus kaluston säilytyksen osalta toteutui erinomaisesti. Käytössä ollut auto oli aina vartioituna ja työssä käytetyt suomalaisten koneet hyvin vartioit. Ruokahuollon osalta asia oli kunnossa Isakovin sairastumiseen asti.

Todettiin, että olisi hyvä, jos tehtyä päällystettä voitaisiin tarkkailla esim. kuukauden välein ja merkitä mahdolliset viat muistiin.

Ma 15.8.1994

Klo 8.00 Palaveri T.Heiskasen kanssa.

Klo 8.30 Raportin tekoa.

Klo 10.30 Palaveri Anneli Sundströmin kanssa.

Kerrattiin massan teon aikana käytyjä neuvotteluja sekä eri massakokeisiin liittyneitä toimenpiteitä.

Klo 12.00 Palaveri Clas Nybergin kanssa.

Kerrattiin massan teon yhteydessä käytyjä neuvotteluja. Nyberg ilmoitti sideainenäytteiden V1, V2 ja V3 viskositeetin olevan 60°C:n lämmössä hyvin lähellä suomalaisten normien vaatimusrajoja 350-650 mm²/s. Tällä perusteella voidaan sideaineiden suhteen olla melko tyytyväisiä. Lopulliset tutkimustiedot liitetään varsinaiseen raporttiin.

Klo 15.00 Palaveri T. Heiskasen kanssa.

Käytiin läpi koetyö kokonaisuudessaan. Sovittiin, että työstä tehty raportti toimitetaan venäläisille ensi tilassa suomenkielisenä kappaleena.

Lähialueyhteistyöryhmä pitää kokouksen 18.-19.10.94 ja venäläisten esityksestä minun ja Sirpan läsnäolo siellä olisi toivottavaa.

Mittaukset Loadman-kantavuusmittauslaitteella

Tulokset

| Etäisyys tieosan alusta, m | Lisätietoja | E1-moduuli E2-moduuli | Painuma, mm Painuma, mm | Aika, ms E2 / E1 | Elastisuus- indeksi |
|-------------------------------|--|--------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 20 | Asfaltti, alempi kulutuskerros, vasen kaista | 294 359 | 0,50 0,41 | 06 1,26 | 139 |
| 20 | —"— | 387 408 | 0,38 0,36 | 06 1,06 | 118 |
| 20 | Sorapinta, oikea kaista | 100 188 | 1,47 0,78 | 06 1,89 | 171 |
| 350 | Vanha tie liittyy vasemmalta, pengerr, vasen kaista | 131 865 | 1,12 0,17 | 06 7,03 | 104 |
| 350 | —"— | 136 544 | 1,08 0,27 | 06 4,17 | 132 |
| 350 | Korkea pengerr, oikea kaista | 095 111 | 1,54 1,32 | 06 1,17 | 116 |
| 400 | Vasen kaista | 474 980 | 0,31 0,15 | 03 2,25 | 080 |
| 400 | Oikea kaista | 112 117 | 1,31 0,83 | 06 1,68 | 127 |
| 600 | Vasen kaista, vanha tie liittyy vasemmalta, pengerr, juuri höylätty tienpinta | 162 613 | 0,91 0,24 | 06 3,81 | 131 |
| 600 | Oikea kaista, korkea pengerr | 132 359 | 1,11 0,41 | 06 2,78 | 125 |
| 1050 | Vasen kaista, notko, korkea pengerr | 113 191 | 1,30 0,77 | 06 1,71 | 094 |

| | | | | | |
|------|---|------------|--------------|------------|-----|
| 1050 | —"— | 112 147 | 1,31 1,00 | 06 1,31 | 108 |
| 1050 | Oikea kaista, korkea pengeri | 110 147 | 1,34 1,00 | 06 1,34 | 051 |
| 1450 | Vasen kaista, mäen päältä, kalliopiennarta | 136 184 | 1,08 0,80 | 06 1,35 | 102 |
| 1450 | Oikea kaista | 088 128 | 1,68 1,15 | 06 1,47 | 086 |
| 2150 | Oikea kaista, vas. koivu, tienhaara, pelto | 124 188 | 1,19 0,72 | 06 1,53 | 159 |
| 2350 | Vasen kaista, vas. alkaa metsä | 093 162 | 1,58 0,91 | 06 1,76 | 111 |
| 2350 | Oikea kaista | 081 147 | 1,81 1,00 | 06 1,81 | 071 |
| 2810 | Vasen kaista, pelto loppuu, oikealle "metsätie" | 077 137 | 1,91 1,07 | 06 1,80 | 112 |
| 2810 | Oikea kaista | 083 150 | 1,77 0,98 | 06 1,81 | 227 |
| 3720 | Vasen kaista, vähän ennen Kamennogorskij karjer -kylttiä | 131 359 | 1,12 0,41 | 06 2,81 | 095 |
| 3720 | Oikea kaista | 099 150 | 1,48 0,98 | 06 1,51 | 097 |

Pohjalevyn halkaisija 132 mm, E-asetus 147, paino 10 kg.

LOPPUKATSELMUSPÖYTÄKIRJA

| | |
|-------------|---|
| PAIKKA | Borovinka (Kamennogorsk) ja Viipuri. |
| AIKA | Kamennogorsk 19.10 klo 14.00-16.00 Viipuri 20.10 klo 10.00-13.00. |
| OSANOTTAJAT | Räme, Junttila, Nikolski, Barinov. |
| ASIA | Öljysorakoetien päällysteen loppukatselmus. |
| 1 § | Loppukatselmus oli sovittu (Nikolski, Timoshenko, Heiskanen, Leinonen, Räme, Junttila viikolla 41) pidettäväksi päällysteyhteistyöryhmän kokouksen 18.-19.10.1994 yhteydessä siten, että maasto-katselmus pidetään 19.10 ja pöytäkirja laaditaan 20.10. |
| 2 § | Katselmus käsitti 11.7-14.8.1994 tehdyn tiepäällysteen (5535 tn, n. 5,1 km) tarkastuksen. Ko. tien päällystämistyöt on kirjattu J.E.Nikolskin ja T.S.Hudjakovan sekä Raimo Rämeen ja Sirpa Junttilan raportteihin. |
| 3 § | <p>Tarkastus työmaalla</p> <ul style="list-style-type: none"> - Koetien tasaisuus autolla ajettuna todettiin tyydyttäväksi. Koetiellä ei todettu painumia. - Tieosalla "Neste" todettiin kaksi pientä reikää ja tieosan alussa jonkin verran karkeiden kivirakeiden irtoamista ajoraitteella. - Tieosalla "V3" ei todettu huomauttamista. - Tieosalla "V2" vasemmalla ajokaistalla paaluilla 2260 liittymän kohdalla oli reikiä, jotka johtuvat ohuesta päällysteestä sekä oikealla ajokaistalla paaluilla 2500-4100 neljä pientä reikää. Lisäksi todettiin Borovinka karier :n tienhaarassa jossain määrin irtokiviä. - Tieosalla "V1" paaluilla 4300-4350 todettiin keskellä tietä isoja reikiä. Ne johtuvat tarkastuksen yhteydessä tavatun A.A.Apenkon mukaan siitä, että lapset ovat hakanneet päällystettä rautatangoilla sen valmistumisen jälkeisenä päivänä. Edelleen tieosalla oikealla kaistalla todettiin kolme pientä reikää. Apenkon ilmoituksen mukaan reikiä oli pyritty korjaamaan, mutta epäonnistuttu sateisen sään vuoksi. - Tarkastushetkellä päällysteen pinta oli kostea, joten sideaineen pintaannousun toteaminen oli vaikeaa. Pintaannousua ei kuitenkaan pitäisi ilmetä ko. tiellä juuri lainkaan johtuen massan korkeasta hienoainespitoisuudesta. - "Mustasta massasta" tehdyt liittymät olivat tyydyttävässä kunnossa. |

Yleisesti ottaen tehty päällyste on Borovinka karier:n tienhaaraan asti tyypillistä öljysorapäällystettä. Sitä vastoin tien loppuosalla on havaittavissa päällyste-massan heikkoa tarttuvuutta.

4 §

Tarkastushetkellä tiellä liikkui isoja maansiirtoautoja. Niiden vaikutus tien kestävyYTEEN ei ole selvillä tässä vaiheessa, joten tieosalle tulisi tehdä uusi ulkonäkö-tarkastus vuonna 1995 viikolla 21 tai 22 sekä loppu-tarkastus viikolla 38 tai 39, jolloin tien lopullinen kestä-vyys voidaan määritellä.

5 §

Päällysteessä olevat reiät on syytä korjata heti olosuhteiden salliessa (+5 C).

Raimo Rämö

Sirpa Junttila

J.E.Nikolski

E.N.Barinov

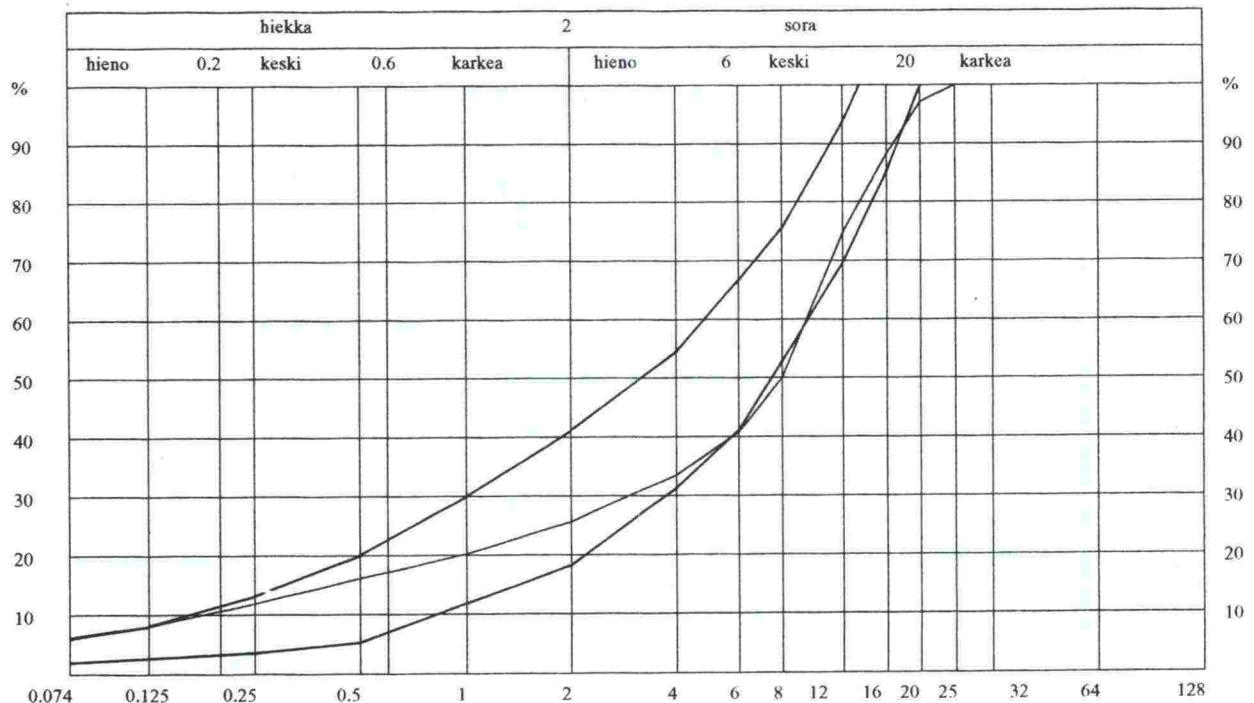
Päivymäärä

Allekirjoitus

Tielaitos

Näytetutkimustulokset

| ÖS16 | Luokka C Koneasemalta 3 Urakka Asfalttiasema Faust Kuznetsov Muu Työ 0 Faustin massa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|---------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| ÖS16 | Side-% | Täyte-% | Vesi-% | 0.074 | 0.125 | 0.25 | 0.5 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 12 | 16 | 18 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 64 | 128 |
| Kpl | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| Keskiarvo | 3.62 | 1.38 | 6.27 | 8.07 | 12.07 | 16.17 | 20.33 | 25.77 | 33.53 | 41.00 | 50.00 | 75.00 | 88.33 | 97.33 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |
| Keskihajonta | 0.24 | 0.40 | 0.45 | 1.21 | 2.90 | 4.81 | 6.77 | 8.97 | 11.35 | 11.79 | 12.77 | 7.21 | 4.16 | 2.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Poikkeamat Kpl | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Poikkeamat % | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 33.33 | 0.00 | 100.00 | 66.67 | 0.00 | 66.67 | 66.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| TMP-% | 10.02 | 0.00 | 5.19 | 100.00 | 100.00 | 49.91 | 100.00 | 61.75 | 75.42 | 100.00 | 73.94 | 48.06 | 100.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Alaohjearvo | 3.22 | 3.00 | 7.00 | 9.00 | 9.00 | 21.00 | 25.00 | 38.00 | 54.00 | 56.00 | 74.00 | 95.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |
| Alitus kpl | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Alitus % | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 66.67 | 66.67 | 0.00 | 66.67 | 66.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Yläohjearvo | 4.02 | 7.00 | 7.00 | 9.00 | 17.00 | 21.00 | 35.00 | 48.00 | 54.00 | 70.00 | 88.00 | 95.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |
| Ylitys kpl | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Ylitys % | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 33.33 | 0.00 | 33.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Lask. ohje | 3.62 | 5.00 | 7.00 | 9.00 | 13.00 | 21.00 | 30.00 | 43.00 | 54.00 | 63.00 | 81.00 | 95.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |
| Alku kpl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ohjearvo | 3.62 | 5.00 | 7.00 | 9.00 | 13.00 | 21.00 | 30.00 | 43.00 | 54.00 | 63.00 | 81.00 | 95.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | |



Massa "Faust", asfalttiasema